

LES CLASSES ZOOLOGIQUES

ET L'IDÉE DE SÉRIE ANIMALE

EN FRANCE

A L'ÉPOQUE DE LAMARCK ET DE CUVIER

(1790-1830)



THÈSE PRINCIPALE POUR LE DOCTORAT

présentée à la Faculté des Lettres de l'Université de Paris

PAR

HENRI DAUDIN

Ancien Élève de l'École Normale Supérieure

Agrégé de Philosophie

Chargé de Cours à la Faculté des Lettres de Bordeaux

LIBRAIRIE FÉLIX ALCAN

108, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, PARIS (6^e)

—
1926

LES CLASSES ZOOLOGIQUES

ET L'IDÉE DE SÉRIE ANIMALE

EN FRANCE

A L'ÉPOQUE DE LAMARCK ET DE CUVIER

(1790-1830)



THÈSE PRINCIPALE POUR LE DOCTORAT

présentée à la Faculté des Lettres de l'Université de Paris

PAR

HENRI DAUDIN

Ancien Élève de l'École Normale Supérieure

Agrégé de Philosophie

Chargé de Cours à la Faculté des Lettres de Bordeaux



LIBRAIRIE FÉLIX ALCAN

108, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, PARIS (6^e)



1926



DEUXIÈME PARTIE

La Formation des Classes

(Suite)



Digitized by the Internet Archive
in 2026

CHAPITRE VIII

La théorie de la méthode et la formation des classes

I

LES CARACTÈRES GÉNÉRAUX

DE LA RÉFORME DE LA CLASSIFICATION

Nous avons essayé de reconstituer, à propos de chacun des grands groupes zoologiques, la succession et l'enchaînement historique des travaux par lesquels ont été réformées ou même établies pour la première fois, de la jeunesse à la mort de Cuvier, la distribution intérieure, la définition et les limites des classes du règne animal. A considérer maintenant ce travail dans son ensemble, quelle a été la valeur, quelles ont été l'originalité et l'importance scientifique de ses résultats?

Bien que préparées par de nombreux antécédents, français ou étrangers, bien que demeurées incomplètes, à leur tour, dans certains domaines, les recherches dont le Muséum a été le centre à cette époque ont vraiment marqué, pour la zoologie générale, la date d'une réforme décisive ou, pour mieux dire, d'une fondation nouvelle.

On le devinerait, même si l'on se bornait à constater

du dehors le changement qui s'est produit alors dans l'opinion des savants, quant à la possibilité de former des « classes » réellement naturelles. Avant Cuvier, ce ne sont pas seulement les continuateurs de Buffon, ce n'est pas seulement Lamarck, qui regardent toutes les « coupes » des « systèmes » comme nécessairement artificielles. Malgré l'intérêt très vif qu'inspire le problème de la « méthode naturelle », malgré les tentatives qui sont faites pour se rapprocher de sa solution, il reste douteux que cette solution puisse être obtenue par la voie des « systèmes » et des « méthodes » : celle qui procède par divisions « tranchées » et subordonnées les unes aux autres (1). Après Cuvier et le mouvement dont il a été l'initiateur, tout le monde est d'accord, y compris Lamarck, pour admettre, en fait, la réalité naturelle des classes établies, ou du moins de la plupart d'entre elles (2). La signification historique de l'œuvre de Cuvier en zoologie apparaît, à cet égard, comme comparable à celle de l'œuvre d'A.-L. de Jussieu en botanique : chacune des deux a montré, dans son domaine, qu'il n'y avait pas à choisir entre la discipline formelle de la systématique linnéenne et l'idéal de la « méthode naturelle », — qu'une distribution par divisions hiérarchisées pouvait être, en même temps, une représentation satisfaisante des affinités. Mais tandis que la démonstration d'A.-L. de Jussieu n'était vraiment convaincante qu'à l'égard des « familles » ou « ordres naturels », celle de

(1) FOURCROY, an II-1794, *Elém. hist. nat. et chimie*, t. 5 : les classifications méthodiques « n'existent pas dans la nature » : « tous les individus » que distingue la classification « forment une chaîne non interrompue et sans partage » (p. 2). La classification est conçue comme reposant sur les différences des caractères externes : son « seul mérite » et son « seul avantage » est de conduire à « reconnaître » facilement les animaux.

(2) LAMARCK, an VIII-1800, *Disc. ouv.*, p. 475 ; an X-1802, *ibid.*, p. 506 ; 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. V : t. 1, pp. 105, 108 et suiv. ; 1815, *Hist. nat. An. sans vert.*, Introd., 7^e partie : t. 1, pp. 354, 375 et suiv. ; Suppl. : d^o, p. 461 ; etc..

Cuvier porte également ou, plutôt, porte d'abord sur les « classes » : en d'autres termes, les divisions qu'il établit d'emblée, avec une netteté définitive, sont des divisions primaires du monde animal.

On se rend compte plus sûrement du même fait, si on compare l'état dans lequel se présentait la classification générale, lors de la fondation du Muséum et celui qu'elle a atteint une quarantaine d'années plus tard.

Non pas que sa structure formelle ait, à vrai dire, très fortement changé du *Systema Naturæ* au *Règne animal* et à l'*Histoire naturelle des Animaux sans vertèbres*. Dans ses grandes lignes, l'appareil systématique est resté ce que l'avait fait Linné. La hiérarchie des unités taxinomiques : — classe, ordre, genre, espèce, — a été conservée. Lamarck, qui a toujours regardé les divisions « tranchées » comme de simples opérations de l'esprit, nécessaires à l'étude des espèces, mais qui a appris à apprécier, de ce point de vue, les avantages techniques de la discipline linnéenne, demande avec insistance qu'on n'altère pas, sous prétexte de plus d'exactitude, la simplicité et la clarté de ses formes consacrées (1). Cuvier, usant d'une liberté que d'autres avaient déjà prise avant lui (2), introduit très souvent des divisions intermédiaires entre les degrés réguliers de la distribution : tribus, entre l'ordre et les genres; sous-genres, entre le genre et les espèces (3). Mais, au total, aucune correction doctrinale n'est apportée aux dispositions traditionnelles de la distribution « méthodique »; aucune définition nouvelle n'est proposée des catégories scientifiques qu'elle comprenait déjà. — Plus encore que la hiérarchie des unités

(1) LAMARCK, 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. I: t. 1, pp. 27-30; 1812, *Extr. Cours Zool.*, pp. 48-49; 1816, *Hist. nat. An. sans vert.*, t. 3, p. 323; 1818, *ibid.*, t. 5, p. 414; etc..

(2) Cf. STORR, 1780, *Prodr. meth. Mamm.*, p. 43; etc..

(3) CUVIER, 1817, *Règne animal*, t. 1, pp. XVII, 101, 131, 141 et tout l'ouvrage.

taxinomiques, la nomenclature systématique, expression normalisée de ces notions de genres et d'espèces qui sont à la base même de la classification, demeure chez Cuvier et ses contemporains, demeurera encore chez leurs successeurs ce qu'elle était chez Linné.

C'est en passant de l'agencement formel au contenu réel qu'on peut mesurer la grandeur du travail accompli.

Partout, et même dans les cas où la classe était déjà, sous un nom ou sous un autre, reconnue antérieurement, voire même à peu près délimitée (Vertébrés), la notion qui la représente s'est précisée et enrichie. Dans nombre de cas (Mollusques, etc.), cette notion s'est formée pour la première fois.

Partout, ou presque partout (réserve faite des « Zoo-phytes »), les notions classiques et celles qui leur sont immédiatement subordonnées ont cessé d'être de simples moyens de détermination nominale, impuissants à procurer une connaissance positive de leurs objets. Selon le vœu d'A.-L. de Jussieu, selon le programme de Cuvier(1), on s'est attaché constamment, et on a le plus souvent réussi à les constituer de telle sorte que les caractères compris dans chacune d'elles suffisent à définir de façon presque complète l'organisation de tout animal auquel on aura reconnu qu'elle est applicable. Pourvue maintenant par l'étude anatomique de données suffisantes sur le plus grand nombre des animaux, la zoologie n'a eu, pour établir méthodiquement ses groupes, qu'à suivre la règle à laquelle se conforme spontanément tout travail de la pensée abstraite qui s'exerce sur une multi-

(1) CUVIER, an III-1795, *Mém. struct. Vers.*, pp. 385-386; an VIII-1800, *Leç. Anat. comp.*, t. 1, p. 62 : « Le but de toute bonne méthode est de » réduire la science à laquelle on l'applique à ses moindres termes, » en élevant les propositions qu'elle comprend à la plus grande généralité dont elles soient susceptibles. Ainsi pour en avoir une bonne » en anatomie comparée, il faut qu'elle soit telle que l'on puisse assigner à chaque classe et à chacune de ses subdivisions des qualités » communes touchant la plus grande partie des organes » ; — lettre de 1810 citée par DUVERNOY, 1833, *Notice Cuvier*, p. 50; etc..

plicité d'objets variés : rapporter toujours chaque sorte de faits recueillis à une unité collective aussi étendue que le permet l'observation ; ou, ce qui revient au même, tâcher d'établir, dans tout ensemble qui comporte du général et du particulier, les concepts les plus larges de telle manière qu'ils aient autant de précision interne que possible (1). Par cette analyse de ses matériaux, elle s'est mise en mesure d'assigner, le plus souvent, toutes les dispositions importantes, internes ou externes, sur la seule constatation de tel caractère qui les représente régulièrement ; elle a atteint, dans la mesure où le comporte la nature des choses, cette valeur de science qui tient à la capacité de prévoir d'après des relations qu'a garanties l'expérience.

Par cela même que la classification est parvenue à comprendre dans ses notions une détermination interne beaucoup plus complète de leurs objets, deux changements corrélatifs ont dû s'accomplir, qui se marquent nettement dans l'histoire de la plupart des classes.

D'une part, toutes les classes et, en général, tous les groupements d'ordre élevé qui reposaient sur des caractères négatifs tendent à s'éliminer progressivement de la classification. On sait pour quelles raisons les unités fondées sur la seule communauté d'une « privation » y sont demeurées longtemps si nombreuses. La plus primitive de ces raisons résidait, sans doute, dans les condi-

(1) Cette tendance spontanée de la pensée à combiner l' « extension » et la « compréhension », la généralité et la positivité ne se montre-t-elle pas dans les sciences les plus « déductives » aussi bien que dans les plus « inductives » ? ARISTOTE n'avait-il pas déjà noté, d'après l'exemple de la géométrie, que tous les attributs doivent être rapportés au « premier » (en généralité) de tous les sujets auxquels ils appartiennent nécessairement (*Anal. post.*, I, 4, notam. 73 b 38 - 74 a 3 ; 24, etc.) ? Différence évidente et capitale : en mathématiques, la notion du sujet est construite et les propriétés se démontrent ; en histoire naturelle, les propriétés sont logiquement indépendantes les unes des autres, et la question est précisément de savoir comment constituer le sujet.

tions logiques d'une dichotomie correcte, conditions qui obligent à opposer, dans toute collection que l'on divise, l'ensemble des êtres que signale un caractère distinctif déterminé et l'ensemble de ceux auxquels fait défaut le même caractère. De bonne heure, cependant, « systèmes » et « méthodes » avaient réussi à éviter, dans une large mesure, les inconvénients de ce procédé en s'appliquant à former, sur un même plan de division, plusieurs sections caractérisées par des modalités diverses et également positives des mêmes organes. C'est une raison moins abstraite, inhérente aux habitudes techniques de l'histoire naturelle, qui a consolidé et prolongé bien davantage l'emploi d'unités collectives formées par simple défaut. Naturalistes et anatomistes, aux ^{xvii}^e et ^{xviii}^e siècles, vont des animaux supérieurs aux animaux inférieurs, du plus au moins différencié. Connaissant le mieux, ou le moins mal, des modes d'organisation spécialisés, et partant de là pour tâcher d'en concevoir d'autres, qui le sont moins, ils sont à chaque instant amenés à définir le second terme de leurs distinctions par la suppression d'une partie des attributs du premier (1). De là vient que, chez Linné et même après lui, tous les « Insectes » qui ne sont pas des Hexapodes ailés, se trouvent rejetés dans un ordre d'« Aptères », tous les « animaux à sang blanc » qui ne sont pas des « Insectes » dans une classe de « Vers ». Ce sont ces collections tout artificielles, classes de rebut, ordres-résidus, genres composés de même, — collections sans cesse reformées par le jeu spontané des divisions « méthodiques », — que la zoologie anatomique fait disparaître, à l'époque de Cuvier, en

(1). Quoiqu'elle appartienne précisément à l'époque que nous étudions, la distinction des Vertébrés et des Invertébrés est un exemple typique de ce mode de division. Elle n'a pas eu les mêmes inconvénients que d'autres distinctions semblables, plus anciennes, parce qu'elle se superposait à des classes déjà reconnues et positivement définies.

les démembrant, les unes après les autres, en unités positives (1).

D'autre part, la classification s'affranchit de plus en plus de la préoccupation d'établir, à chaque étage de ses divisions, des groupes qui s'équilibrent à peu près par la quantité des animaux qu'ils contiennent. Des deux motifs très différents qui ont si longtemps entretenu cette préoccupation, l'un procédait de l'opinion qui n'attribuait à la classification par divisions « tranchées » d'autre valeur que celle d'un instrument commode : encore très puissant chez Daubenton, il a cédé aux arguments, et surtout aux faits par lesquels Cuvier a mis en évidence la signification capitale de certaines concordances ou discordances de l'organisation. L'autre tient à une croyance, essentiellement *a priori*, mais qui s'autorise de faits d'expérience, en une série graduée des êtres vivants, ou du moins de chacun de leurs deux règnes. Comme on le verra plus loin, cette croyance et, avec elle, le souci de conserver, dans la classification naturelle, un certain degré d'ordre et de symétrie, ont persisté beaucoup plus longtemps encore. Pourtant, Lamarck lui-même n'hésite pas à admettre des classes et, dans une classe donnée, des ordres beaucoup plus pauvres que les autres en genres et en espèces : il est vrai qu'il les considère généralement alors comme les amorces de groupes plus riches, dont la plupart des membres restent encore à découvrir (2). Au total, les naturalistes se rendent compte que les unités taxinomiques d'un même rang peuvent,

(1) Sauf dans le cas où, faute de connaissances anatomiques suffisantes, elle procède comme autrefois : Cuvier caractérise les diverses fractions de ses « Zoophytes » par la suppression de plus en plus complète de l'organisation des animaux supérieurs (an VIII-1800, *Lec. Anat. comp.*, t. 1, pp. 87-88, etc.).

(2) V., pour les « Epizoaires » : 1812, *Extr. Cours Zool.*, p. 43 ; pour les Hétéropodes : *ibid.*, p. 125 ; de même 1815, *Hist. nat. An. sans vert.*, *Introd.*, *Suppl.* : t. 1, p. 460 ; 1816, *ibid.*, t. 3, p. 226 ; 1822, *ibid.*, t. 7, p. 671 ; etc..

suivant les cas, comprendre un très grand ou un très petit nombre d'unités subordonnées. D'où il résulte que le rang d'un groupe, lorsque c'est lui qui est en cause, devra dépendre de l'importance ou de la valeur des ressemblances anatomiques sur lesquelles le groupe est fondé, et non du nombre de ses espèces.

Transformations évidemment capitales, et qui n'ont pas porté seulement sur la définition, la délimitation et la distribution intérieure des classes, mais sur la notion même de leur valeur objective, de leur réalité naturelle. Est-il possible, après en avoir suivi la marche au sujet de chacune d'elles, de dire à quelles opérations intellectuelles, à quels modes généraux d'interprétation et d'analyse tout ce travail a dû de s'accomplir avec succès?

Des facteurs qui ont concouru à cette formation méthodique de classes naturelles, le premier et le plus réellement décisif, — nous croyons l'avoir montré par tout ce qui précède, — a été d'ordre purement technique : il a consisté dans un renouvellement des procédés matériels par lesquels le naturaliste entrait en contact avec les faits, de ce que Cl. Bernard a plus tard appelé les « moyens d'investigation » (1). Le recours de plus en plus habituel, de plus en plus régulier et obligatoire à l'observation et à la comparaison anatomique, avec l'énorme accroissement des connaissances de fait qui s'en est suivi, tel a été le moment initial, duquel aucun effort intellectuel n'aurait pu tenir lieu, — le mode d'action qui a rendu immédiats, ou extrêmement faciles, un bon nombre des jugements qui, auparavant, réclamaient une discussion réfléchie. Par le simple examen de l'organisation, maintenant étudiée dans tout l'ensemble de ses dispositions, tant internes qu'externes, se sont dissipées, sans qu'il y ait eu besoin de réfutation ni de démonstra-

(1) CL. BERNARD, 1865, *Introduction à la Médecine expérimentale*, Prem. Partie, ch. I, sect. III, pp. 25 et suiv..

tion, les hésitations que les naturalistes de la fin du XVIII^e siècle éprouvaient encore à choisir entre des « affinités » multiples et divergentes. D'elles-mêmes, les concordances réellement significatives, une fois constatées avec précision dans toute leur étendue, font cesser l'espèce de compensation ou de balancement qui pouvait avoir lieu entre des caractères superficiels, et remplacent par la conception de groupes nettement distincts le projet confus d'une « méthode » qui exprimerait simultanément *toutes* les ressemblances entre les êtres.

Il est cependant incontestable que la détermination des classes, comme celle de leurs divisions, implique une appréciation, aussi bien qu'une constatation des faits et que cette appréciation n'a pas pu être toujours assez spontanée, assez directement imposée par l'évidence sensible, — surtout à l'égard des groupes les plus larges, — pour exclure tout besoin d'une justification explicite chez l'auteur lui-même, à plus forte raison chez les autres savants. A bien des reprises, la question de la valeur relative des caractères s'est donc posée à la réflexion : c'est dans la mesure où Cuvier, Lamarck et les zoologistes de leur époque ont réussi à y répondre de façon solide et durable que leur œuvre présente, en effet, l'intérêt proprement méthodologique qu'on lui a depuis longtemps reconnu. Mais en quoi consiste, comment a été obtenue cette réponse ?

S'il fallait prendre à la lettre certaines déclarations de Cuvier lui même (1), réitérées plus tard, sous une forme beaucoup plus arrêtée et plus péremptoire, par certains de ses disciples et de ses continuateurs (2), la zoologie scientifique aurait disposé dès cette époque, pour discerner les caractères classiques et ceux qui doivent leur être subordonnés, de « principes » aussi sûrs que les don-

(1) GEOFFROY-CUVIER, an III-1795, *Mém. nouv. div. Mammif.*, pp. 164, 174; CUVIER, *Sec. Mém. An. à sang blanc*, p. 436; etc..

(2) FLOURENS, 1841, *Cuvier*, pp. 16-19, 127, 142.

nées mêmes de ses observations et les rapprochements qu'elles entraînaient directement. A la méthode tout « empirique » qui groupait animaux et végétaux d'après un ensemble de caractères communs dont la signification ressortait de l'examen de chaque cas particulier, Cuvier aurait réussi à substituer, dans ses travaux de zoologie générale, une méthode « rationnelle », assignant le rang des caractères d'après l'« importance » physiologique des organes qui les présentent. Grâce à cette substitution, la formation des groupes les plus généraux de la classification aurait cessé de dépendre d'un inventaire complet de la diversité des formes qu'ils comprennent : l'« importance » des caractères, scientifiquement établie, déciderait par elle-même du degré taxinomique auquel il faut placer les unités qu'ils distinguent. D'inductive, ou plutôt encore d'intuitive, la classification serait, ainsi devenue, au moins dans ses parties les plus élevées, déductive ou constructive.

Cette vue de la classification scientifique en zoologie, souvent adoptée par la méthodologie philosophique et par les théories métaphysiques de la connaissance, répond-elle à une réalité historique? Les « principes » auxquels elle se réfère, — principes de la « subordination des caractères », de la « corrélation des formes », — ont-ils vraiment joué, dans la formation des classes, le rôle constitutif qu'on leur attribue? Ou la théorie de la méthode ne serait-elle, ici, qu'une sorte de projection abstraite, assez sommairement construite, du reste, et même assez fragile, des résultats obtenus sur les données concrètes et de la confiance qu'ils inspirent?

Tel est le point que nous voudrions examiner : cet examen nous conduira, du reste, à essayer d'indiquer, autant qu'il nous paraît possible de le faire en thèse générale, ce qu'a été, en liaison constante avec les faits, la méthode véritable, la méthode du travail et de la recherche.

II

PRINCIPE DE LA SUBORDINATION DES CARACTÈRES.

LOIS DE COEXISTENCE ET UNITÉ DE PLAN
DANS LES PREMIERS TRAVAUX DE CUVIER

Pour peu qu'on se rappelle en quels termes déjà précis, distingués par une analyse soigneuse, se posaient, dans la seconde moitié du XVIII^e siècle, les problèmes concernant l'ordre de préférence à établir entre les diverses sortes de caractères, peut-être éprouvera-t-on quelque peine à comprendre en quoi « l'art des méthodes » aurait, dans l'œuvre de Cuvier, « pris une face toute nouvelle » (1). Car s'il y a, dans la physionomie de toute cette œuvre, des *Mémoires* de 1795 au *Règne animal*, un trait intellectuel qui doive frapper le lecteur, c'est bien la sobriété, souvent dogmatique, mais toujours exempte de complications et, pour ainsi dire, élémentaire, des considérations de « méthode » qui y sont indiquées ou sommairement développées : sobriété à laquelle répond, du reste, la simplicité, non moins délibérément voulue, des dispositions formelles de la classification elle-même, dans son ensemble et dans ses détails. Bien loin de chercher à approfondir des difficultés méthodologiques qui avaient été aperçues et discutées longtemps avant lui, Cuvier semble en négliger de parti-pris quelques-uns des aspects les plus embarrassants : sans craindre de la mutiler, il réduit à un minimum de notions, plutôt posées qu'analysées, ce que Linné appelait la « philosophie » de la science.

Linné, lui-même, avait, en effet, aperçu très claire-

(1) FLOURENS, 1841, *Cuvier*, p. 17.

ment que la définition des groupes par des « caractères » appropriés ne suppose pas seulement le choix des « parties » ou des organes desquels ces « caractères » doivent être pris, mais encore une distinction des « dimensions », c'est-à-dire des diverses propriétés mesurables par lesquelles ces organes peuvent se ressembler ou différer d'un être à l'autre, et une estimation, explicite ou sous-entendue, de la signification ou de la valeur relative de ces « dimensions ». Il savait que, des quatre « dimensions » qu'on doit nécessairement retrouver et comparer dans tous les organes : — le « nombre », la « forme », la « proportion » et la « position », qui comprend « l'insertion » ou la « connexion » des « parties », — c'est la dernière qui est « la plus constante » dans des groupes naturels (1). — A.-L. de Jussieu, dans son « calcul » des « caractères », entend toujours par ce dernier terme des propriétés déterminées. Sans doute, le rang de ces caractères, tel que cherche à l'assigner sa « méthode », est, en principe, proportionnel à la « dignité » de l'organe auquel ils appartiennent. Mais il dépend aussi de « l'importance des rapports divers » sous lesquels on l'envisage en les notant. Et c'est sur des manières d'être des organes (insertion des étamines ou du pistil, position de la corolle, nombre des cotylédons, etc.), non pas sur des organes pris en bloc que porte le classement hiérarchique général par lequel il croit pouvoir résumer la partie la moins malaisée et la plus sûre de son « calcul » (2). — Du vivant même de Cuvier, la théorie comparative des « caractères » continue à faire de grands progrès en botanique. A.-P. de Candolle, en développant ses vues sur la « classification naturelle », ne traitera pas seulement « des moyens de connaître la vraie nature des organes », mais aussi « des divers points de vue sous

(1) LINNÉ, 1751, *Philos. botan.* par. 92, 176-179 et suiv., 282.

(2) A.-L. DE JUSSIEU, *Genera Plant.*, Introd., pp. XVIII-XIX, XXXVIII-XXXIX, XL-XLI.

lesquels on peut considérer un organe ou un système d'organes », — savoir « l'existence », la « position relative ou absolue », « le nombre relatif ou absolu », « la grandeur relative ou absolue », « la forme », etc., — et il présentera « l'estimation des caractères » comme une « méthode d'après laquelle on doit combiner ensemble » les règles relatives à l'importance des organes et à la « manière de les les considérer » (1).

Cuvier, qui est bien loin d'ignorer ou de méconnaître les remarques des botanistes sur la valeur relative des caractères (2), essaye-t-il de fonder, en zoologie, quoi que ce soit de pareil à la doctrine qu'elles tendent à constituer?

Naturaliste avant d'être anatomiste, et devenu anatomiste pour pouvoir être plus complètement, plus profondément naturaliste, constamment appliqué à éclaircir, par l'étude de l'organisation, le fonctionnement de tous les dispositifs, tant internes qu'externes, qui caractérisent les diverses « machines animales », Cuvier n'a pu manquer de s'interroger de bonne heure sur les principes de la classification zoologique, dont l'état imparfait et arriéré est reconnu par les meilleurs juges à l'époque de sa jeunesse. Bien éloigné de voir dans les « systèmes » le dernier mot de la science, il considère alors, en dépit

(1) A.-P. DE CANDOLLE, 1813, *Théorie élém. Botan.*, pp. 90, 123, 150-154 : « ... un caractère (character) est une des manières d'envisager les organes en général, appliquée à un organe en particulier. Ainsi le terme de feuille ovale est une modification de forme générale appliquée aux feuilles; le terme de feuilles opposées une modification de position relative appliquée aux feuilles. L'estimation de la valeur des caractères est, en général fort simple, et on peut prendre pour règle à cet égard que la valeur d'un caractère est en raison composée de l'importance de l'organe et du point de vue sous lequel on le considère ». Des exemples montrent comment peuvent être appréciées « l'importance de l'organe » et celle du « point de vue ».

(2) GEOFFROY-CUVIER, an III-1795, *Mém. nouv. div. Mamm.*, p. 172 : « Le nombre des parties ne fournit en Histoire naturelle que des caractères de très peu de valeur »; etc..

de Linné, toutes les unités collectives supérieures aux espèces, — classes, ordres et genres, — comme « de simples abstractions de l'homme », auxquelles rien ne répond dans la nature. Dépassant cette opinion très communément admise, il ne reconnaît à l'espèce elle-même d'autre unité certaine que celle qui résulte des limites que les différences des êtres imposent à la fécondité de leurs croisements (1). Mais il n'en est pas moins clair pour lui, comme pour tous ceux de ses contemporains qui ont profité des exemples et des leçons de Linné, qu'une distribution « méthodique » est la condition préalable de toute étude précise des êtres et que chacune des divisions successives dont se compose une telle distribution doit nécessairement, pour être intelligible et applicable, résulter de la considération « d'une seule et même partie » (2). Etablis d'après des caractères qui ne s'opposeraient pas l'un à l'autre, des genres ou d'autres groupes d'un degré déterminé ne pourraient être discernés sûrement dans l'observation : encore moins se prêteraient-ils à être comparés en vue d'une interprétation rationnelle de leurs différences. Le commun des « faiseurs de systèmes », à vrai dire, a cru que le choix des

(1) CUVIER, 1788-1792, *Briefe an C.-H. Pfaff* (lettre XX, des 22-23 août 1790), p. 172 : « Pourquoi trouves-tu donc Hunter si absurde de regarder le loup, le chien et le chacal comme de simples variétés? Peut-être n'as-tu pas établi comme il faut l'idée de ce qu'est une espèce (d'une façon générale, très peu de naturalistes l'ont fait). Voici ce que je pense à cet égard : les classes, les ordres, les genres, sont de simples abstractions de l'homme, et rien de pareil n'existe dans la nature. Presque tous les naturalistes sont de cet avis et je partage complètement leur opinion (malgré l'anathème terrible de Linné...). *Nota bene* que je suis cependant convaincu de l'utilité de ces abstractions ». Quant aux espèces, il n'existe en réalité d'autre témoignage positif de la descendance commune que la possibilité de reproduire en commun, « et je soutiens que c'est le seul signe certain, mais aussi tout à fait infaillible pour reconnaître une espèce. Tous les autres ne sont que des présomptions ». — Cf. la suite de la discussion : *ibid.* (l. XXII), pp. 194-195 ; (l. XXIII), p. 208.

(2) Lettre de CUVIER à Hartmann, du 18 mai 1791, publiée par DUVENOV, 1833, *Notice Cuvier*, pp. 124-125.

caractères distinctifs pouvait être arbitraire, ou ne dépendre que de raisons de pure commodité, et c'est cette erreur qui a fait, trop souvent, de l'histoire naturelle « une sorte d'art puéril » où les rapports réels sont entièrement méconnus (1). Mais, très peu de temps après la venue de Cuvier en France, le livre d'A.-L. de Jussieu a précisément montré, en botanique, comment une subordination motivée des caractères permet de combiner, dans la classification, les avantages de la forme systématique et la valeur de connaissance qui est propre à la « méthode naturelle ».

Cuvier, lors de la publication du *Genera Plantarum*, en a immédiatement entrepris une étude attentive et prolongée et s'est convaincu, dès lors, du très haut intérêt scientifique de l'ouvrage (2). Avoir pu comparer entre elles les diverses sortes de caractères et assigner d'après des raisons positives « le degré de leur importance », telle est, à ses yeux, la vraie raison de l'avance incontestable de la classification botanique sur la classification

(1) ET. GEOFFROY-CUVIER, an III-1795, *Mém. nouv. div. Mammif.*, pp. 164-168.

(2) CUVIER, 1788-92, *Briefe an C.-H. Pfaff* : l. XVI du 11 janvier 1790 : Cuvier, à cette date, ne s'est pas encore procuré le *Genera Plantarum*, paru « il y a quelques semaines », mais il a entre les mains un « catalogue du Jardin du Roi » où la classification d'A.-L. de Jussieu est exposée (pp. 128 et suiv.); — l. XXVI, d'octobre 1791 : il étudie le *Genera* depuis un an et ne peut assez admirer la précision avec laquelle y sont indiqués les caractères des familles et leurs liaisons (pp. 242 et suiv.); — l. XXVIII, du 11 mars 1792 (p.257). — Des dessins de Cuvier, intercalés par lui dans un exemplaire du *Genera* et qu'a vus DUVERNOY (1833, *Notice Cuvier*, p. 17), attestaient le souci avec lequel il s'est appliqué à bien saisir, d'après de Jussieu, ces « caractères » des « familles » naturelles en botanique. Dès lors, ou peu de temps après, les plantes de son herbier sont rangées selon la « méthode » de de Jussieu. (Catalogue de cet herbier dressé par lui en 1793: Fonds Cuvier, carton B 45). — Cf. l'appréciation formulée plus tard par CUVIER (1808, *Rapport progrès scienc. nat.*, p. 279) : « ... c'est précisément en 1789 qu'a paru le *Genera Plantarum* de M. de Jussieu, ouvrage fondamental en cette partie, et qui fait, dans les sciences d'observation, une époque peut-être aussi importante que la *Chimie* de Lavoisier dans les sciences d'expérience ».

zoologique (1). Il se rend, du reste, parfaitement compte du procédé fondamental, — l'examen comparatif des groupements naturels reconnus, — par lequel de Jussieu a obtenu ce résultat. La preuve en est, non seulement dans le départ qu'il fait entre le fort et le faible de la distribution du *Genera*, — entre les ordres, « extrêmement naturels », et les classes, beaucoup plus discutables (2), — mais encore dans les essais qu'il tente, à cette époque, pour établir, en entomologie, un ordre de signification relative entre les caractères que peuvent fournir les diverses « parties » de la tête des Insectes (3). Ces essais, en effet, se réclament expressément d'une règle générale : regarder comme prépondérant celui de ces organes (antennes, « mâchoires », « lèvres ») dont les caractères distinctifs risqueront le moins de rompre des rapprochements fondés sur un ensemble incontestable d'affinités. Ils relèvent donc bien, à cet égard, du critère que de Jussieu a puisé dans une connaissance appro-

(1) Lettre de CUVIER à Hartmann du 18 mai 1791, publiée par DUVERNOY, 1833, *Notice Cuvier*, pp. 124-125.

(2) CUVIER, 1788-92, *Briefe an C.-H. Pfaff*, I. XVI, p. 130. — De même 1808, *Rapport progrès sci. nat.*, p. 283.

(3) CUVIER, 1788-92, *Briefe an C.-H. Pfaff*, I. XXII, du 31 Décembre 1790 (pp. 192-193) : « La première règle pour établir un système n'est assurément pas, comme tu le dis, de prendre pour base les caractères les plus frappants; car alors, on n'aurait pas divisé les animaux d'après la structure du cœur, les plantes d'après les organes sexuels (et, tout récemment, d'après l'anatomie de la graine). La première règle est, au contraire, de choisir une partie qui soit facile à décrire d'une manière précise, et assez composée pour donner une quantité suffisante de caractères différents. De plus, cette partie doit être formée de façon semblable dans les genres qui se ressemblent, afin d'éviter des séparations ou des réunions qui ne seraient pas naturelles. Tout cela s'applique parfaitement aux parties choisies par Fabricius : la bouche et les antennes ». — La discussion est poussée plus loin dans la lettre à Hartmann (du 18 mai 1791 : DUVERNOY, 1833, *Notice Cuvier*, pp. 124-125) : les antennes, explique CUVIER, donneraient de bons « caractères » pour certains Insectes; mais il y en a d'autres qu'elles ne pourraient servir à rapprocher, malgré leurs incontestables affinités. « Les antennes ne peuvent donc fournir qu'un caractère secondaire. Et je pense que le caractère vraiment important est celui que donne la mâchoire inférieure; vient ensuite la lèvre inférieure; puis la mâchoire supérieure; enfin les antennes ».

fondie des « familles » et qu'il a pu soumettre, en botanique, à une élaboration minutieuse et graduée (1).

Mais si de Jussieu lui-même a cru devoir recourir, au sujet des classes, à des considérations théoriques indépendantes de la comparaison des familles, à plus forte raison Cuvier ne saurait-il faire, non plus qu'aucun de ses prédécesseurs, que la zoologie dispose d'un nombre suffisant de groupes naturels assez riches pour prétendre tirer de leur analyse une mesure effective du « poids » ou de la valeur respective de tous ses « caractères ». D'autre part, Cuvier, nous l'avons vu, a pris de très bonne heure l'habitude de considérer l'organisation comme un ensemble d'appareils physiologiques dont les dispositions doivent, en principe, avoir leur raison d'être dans les modalités de leur fonctionnement. Aussi se demande-t-il bientôt si les lois même de l'« économie animale », ainsi comprises, ne désigneraient pas au naturaliste, au moins dans un certain nombre de cas, les caractères qui méritent de servir à la formation des unités d'une classification naturelle. Puisque c'est, en somme, le « genre de vie » qui explique toute la structure, les organes dont la conformation et l'agencement sont en un rapport direct et nécessaire avec l'un des principaux modes d'activité qui constituent ce « genre de vie » peuvent bien être conçus comme déterminant par là-même, dans une plus ou moins large mesure, l'arrangement fonctionnel de tout l'animal. Les mâchoires des Insectes, par exemple, répondent nécessairement à la qualité de leur nourriture. On est donc fondé à admettre que les différences qu'elles présentent distinguent des groupes naturels importants. Raisonnements théoriques dont Cuvier lui-même souligne l'abstraction peut-être excessive en les qualifiant de « métaphysiques », mais qu'il

(1) CUVIER (1808, *Rapport progrès sci. nat.*, pp. 278-280, 282-283) caractérise de façon sommaire, mais exacte, les procédés d'A.-L. de Jussieu.

n'en considère pas moins comme réellement valables en leur principe, — parce qu'ils procèdent de la notion même qu'il se fait de l'être organisé, — et parce qu'il se réserve évidemment, de les confirmer en vérifiant l'accord de leurs conséquences avec l'observation (1).

C'est d'une combinaison de ces deux idées directrices, — idée d'un « calcul » de la valeur des caractères, telle que l'a conçue et appliquée de Jussieu, — idée d'un déterminisme physiologique de l'organisation, telle que Cuvier l'a adoptée, méditée et mise en œuvre, dès les premières années de son travail, — que naît la formule célèbre qu'il propose, dans ses mémoires de 1795, du « principe de la subordination des caractères ». Combinaison très adroite, très habilement présentée, mais qui demeure, en somme, assez artificielle et assez instable. Aussi bien Cuvier, quand il la met en avant, paraît-il se proposer surtout de faire mieux comprendre, en s'aidant de considérations familières aux naturalistes, la nécessité d'appuyer les divisions principales du règne animal sur l'anatomie interne.

Dès le commencement du *Mémoire sur une nouvelle division des Mammifères* (2), Cuvier pose, en effet, le

(1) Lettre de CUVIER à Hartmann, du 18 mai 1791 (DUVERNOY, 1833, *Notice Cuvier*, p. 125) : « Pour les grandes divisions, la mâchoire inférieure est la partie qui fournit les meilleurs caractères... On pourrait le conclure par des raisonnements métaphysiques. Toute l'organisation d'un animal est en harmonie nécessaire avec sa manière de vivre. La nourriture et la manière d'aller la chercher sont des circonstances capitales de la vie animale. Les organes de mastication devront être en rapport avec la nourriture, conséquemment avec tout le genre de vie, et conséquemment avec toute l'organisation. Les organes de mastication doivent donc fournir des caractères naturels pour la distribution des animaux. Q. E. D.. Peut-être rirez-vous de moi et direz-vous que je suis devenu aussi pédant qu'un disciple de Wolff; mais je ne crois pas que vous puissiez faire une objection fondée à ma démonstration ».

(2) Comme nous l'avons indiqué plus haut, il n'y a pas à douter que Cuvier ne doive en être considéré comme le véritable auteur. — V. du reste, dans le mémoire lui-même (GEOFFROY-CUVIER, an III-1795, *Mém.*

problème général de la classification en des termes qui sont traditionnels en zoologie et en botanique, et la direction dans laquelle il déclare en apercevoir la solution est bien, comme il le marque lui-même avec force (1), celle que désignait le travail de A.-L. de Jussieu. Opérer, dans la distribution des êtres, toutes les divisions d'un même degré d'après les traits distinctifs d'un même organe, mais régler, à chaque degré, le choix des caractères distinctifs sur leur conformité effective avec l'ensemble des « rapports », et parvenir à concilier ainsi, comme l'a fait l'auteur du *Genera*, « les avantages de l'ordre naturel » et ceux de la « dichotomie » systématique (2), ce programme s'inspire expressément de l'œuvre qui vient d'être réalisée, en botanique, au Jardin du Roi, et ne paraît tendre qu'à lui donner la réplique zoologique dont A.-L. de Jussieu lui-même a signalé l'extrême difficulté (3).

Mais si Cuvier insiste sur la nécessité d'une revision soigneuse des espèces (4), s'il s'impose nettement l'obligation de ne former, non seulement des genres, mais même

nouv. div. Mamm., pp. 171, 172) et dans les suivants (CUVIER, an III-1795, *Mém. struct. int. et ext. Vers*, p. 387; *Second Mém. An. à sang blanc*, pp. 435, 436), plusieurs passages où l'auteur, expliquant ou rappelant ce travail, se désigne lui-même au singulier (« Je veux parler... », « Je renvoie... », etc.).

(1) GEOFFROY-CUVIER, an III-1795, *Mém. nouv. div. Mamm.*, p. 167. (Cf. ISID. GEOFFROY S.-H., 1854, *Hist. nat. gén. Règn. org.*, t. 1, pp. 89-91 : Cuvier et Et. Geoffroy, dans ce mémoire, étaient « partis du *Genera*, dont ils voulaient étendre les principes à leur science. Tous deux l'ont dit à plusieurs reprises. »).

(2) GEOFFROY-CUVIER, an III-1795, *Mém. nouv. div. Mamm.*, pp. 164-168.

(3) A.-L. DE JUSSIEU, 1789, *Genera Plant.*, p. LXI : « La difficulté qu'il y a à établir le degré d'affinité et à achever la mise en ordre n'augmente pas seulement en raison du nombre des êtres à ordonner, mais aussi en raison du nombre des organes qu'il faut examiner et apprécier dans chacun d'eux : aussi la science des Animaux et principalement des Quadrupèdes est-elle plus difficile [que la botanique], tout en lui ressemblant du reste, parce qu'embrassant plus d'organes, elle exige par là-même un calcul beaucoup plus puissant ».

(4) GEOFFROY-CUVIER, an III-1795, *Mém. nouv. div. Mamm.*, p. 164; *Histoire nat. Orangs*, p. 454.

des ordres ou des classes que sous la condition d'affinités suffisamment complètes, dont les caractères distinctifs adoptés par la méthode ne doivent être que les « indicateurs » (1), — ces déclarations semblent bien recevoir leur véritable sens de la règle initiale qu'il se trace avant d'aborder le sujet même de son travail : pour avoir « la connaissance exacte de la valeur respective des caractères », les ranger « selon le degré d'importance des organes dans lesquels on les prend » (2). Règle déjà énoncée, il est vrai, par A.-L. de Jussieu lui-même, mais qui ne prétendait pas, en botanique, suffire à elle seule à guider la « méthode naturelle », même limitée aux unités les plus élevées de la classification. Cuvier, au contraire, semble ne pas s'apercevoir ici de la distance énorme qui sépare l'« importance » des organes et la valeur des « caractères ». Pourquoi cette méconnaissance apparente d'une distinction si évidemment nécessaire, tant de fois reproduite et commentée? C'est que Cuvier croit avoir trouvé dans l'anatomie, interprétée par lui d'un point de vue physiologique, le moyen de résoudre positivement la difficulté sans avoir à la discuter. Il existe, affirme-t-il, des organes physiologiquement prépondérants, dont la concordance, d'un animal à l'autre, entraîne celle des autres organes, pour des raisons que concourent à établir « le raisonnement » et « l'expérience ». Ces organes une fois reconnus, la distribution méthodique qui procède de leurs différences sera nécessairement naturelle, puisque leur constitution, de par les

(1) GEOFFROY-CUVIER, an III-1795, *Mém. nouv. div. Mamm.*, pp. 164-168; p. 186.

(2) GEOFFROY-CUVIER, an III-1795, *ibid.*, p. 168 : « Nous n'avons pas tardé à nous apercevoir que la solution de ce problème [celui de la classification naturelle] dépendait de la connaissance exacte de la valeur respective des caractères, que par conséquent les caractères primaires, secondaires, etc., devaient être choisis selon le degré d'importance des organes dans lesquels on les prend ».

Comme on l'a vu d'autre part, cette conception a un antécédent direct dans le travail de STORR (1780) sur les Mammifères.

conditions qu'elle impose au fonctionnement vital, décide, en quelque sorte, de celle de l'animal tout entier (1).

Appliqué à un problème de classification zoologique tel que celui de la « division » des Mammifères, le principe ainsi posé revient à intervertir complètement l'importance relative des deux procédés inverses auxquels A.-L. de Jussieu avait recouru. La déduction physiologique, qui n'est dans l'Introduction du *Genera* qu'une ressource complémentaire, indispensable seulement au terme de l'élaboration méthodique, pour couronner l'édifice progressivement construit des « ordres » naturels par la formation de « classes » appropriées (2), sert, dans le Mémoire de Cuvier, à motiver toute la distribution. C'est par elle que Cuvier croit possible de poser d'emblée sur des bases rationnelles les divisions les plus générales du monde animal, — les « classes » (3), — et de descendre ensuite, par degrés, aux divisions plus particulières, telles que les « ordres » des Mammifères (4). Il lui suffit, pour cela, de faire succéder à la considération des appareils les plus essentiels à la vie, dont les différences ont caractérisé les groupes les plus étendus, celle d'organes qui ne sont doués que d'une moindre « influence », et ne doivent, par conséquent, distinguer que des groupes plus restreints, à l'intérieur des précédents. Le procédé qui a été fondamental en botanique, — celui qui consiste à juger de la valeur des caractères

(1) GEOFFROY-CUVIER, *ibid.*, pp. 168-169 : « En effet, on conçoit que dans un système aussi bien lié que l'économie animale, il est des organes dont la conformité entraîne nécessairement celle de la plupart des autres, et qu'on doit pouvoir les déterminer par le raisonnement et par l'expérience. Il est clair que, ces organes une fois découverts, les classes, les ordres qui les auront pour enseigne ne contiendront que des genres semblables par la majorité de leurs rapports; en un mot, que le problème d'une division naturelle indiquée par des caractères tranchés sera résolu ».

(2) A.-L. DE JUSSIEU, 1789, *Genera Plant.*, Introd., pp. XLII et suiv..

(3) GEOFFROY-CUVIER, an III-1795, *Mém. nouv. div. Mammifères*, pp. 169-170.

GEOFFROY-CUVIER, an III-1795, *ibid.*, pp. 170 et suiv..

par leur degré de constance dans les groupes naturels, — n'est employé, dans la distribution de Cuvier, qu'à titre tout à fait accessoire, pour résoudre une difficulté rencontrée par la méthode principale : encore ne l'est-il, même dans ce cas, que de façon fort sommaire et très peu concluante, faute de pouvoir se régler sur une comparaison suffisamment étendue de familles bien établies (1).

Mais quel est le sens de cette déduction ? Il est difficile de croire que Cuvier, si défiant, dès sa jeunesse, à l'égard de la spéculation théorique, ait pu faire un très grand fond sur les thèses tout abstraites, et du reste, fort peu rigoureuses, dont il s'autorise pour fixer l'ordre d'importance des grandes fonctions (2). La véritable raison de la confiance qu'il manifeste dans la valeur naturelle de sa distribution, elle réside évidemment dans l'unité de chaque ordre, tel qu'il l'obtient en partant de tels caractères fournis par tels organes (par exemple, du mode de

(1) Pour décider si ce sont les caractères des doigts ou ceux des dents qui doivent passer d'abord, « nous avons — dit le *Mémoire* (*ibid.*, pp. 172-174), — appelé l'expérience à notre secours. Pour cet effet, nous avons suivi l'exemple des botanistes : nous avons considéré les familles reconnues de tous comme parfaitement naturelles, afin de découvrir lequel des deux caractères était le plus constant ». Or l'absence de l'une ou de l'autre sorte de dents caractériserait, à vrai dire, certains ordres (Ruminants, Rongeurs) aussi exactement que la conformation des extrémités ; « mais il existe une famille vraiment naturelle qui décide absolument la question en faveur des caractères pris du toucher. Elle comprend les cinq genres *éléphant*, *rhinocéros*, *hippopotame*, *tapir* et *cochon*... Les caractères du tact sont constants chez eux : leurs doigts sont construits et recouverts de même, tandis que leurs dents varient à un point qu'il est impossible d'en donner une description assez abstraite pour convenir à tous. Voilà donc le rang de ces caractères décidé. *Les téguments des doigts vont avant les dents* ».

(2) Par exemple (*ibid.*, p. 169), pour montrer la priorité des organes de l'« existence » sur ceux de la « relation » : « Il est aisé de voir que ces derniers organes doivent céder aux premiers ; car l'animal *est* d'abord, et puis il *sente* et *agit* ». — Les *Leçons d'Anatomie comparée* (an VIII-1800, t. 1, pp. 10 et suiv., et surtout an XIV-1805, t. 3, pp. 1 et suiv.) motivent avec la même facilité un ordre de préférence exactement opposé.

division des extrémités). Et cette unité elle-même provient de ce que d'autres caractères, étroitement concordants chez tous les animaux de l'ordre, se montrent par là solidaires de ceux qui ont servi à le former. Ce n'est donc qu'en raison du thème particulier du *Mémoire*, — la division progressive d'une classe, — que la « méthode » de Cuvier paraît se présenter ici comme tendant principalement à ranger, suivant l'exemple d'A.-L. de Jussieu, des caractères susceptibles de varier séparément en un ordre d'importance décroissante, duquel résulterait celui des divisions successives. Sa force est, en réalité, dans la liaison nécessaire ou, en tous cas, régulière des caractères de chacun de ces groupes.

Dans le *Mémoire* lui-même, deux remarques incidentes font ressortir de façon curieuse, par la façon dont elles sont énoncées, le désaccord entre le thème formel de l'exposition et la substance de la pensée. Voulant juger de l'importance respective des organes de la « nutrition » et de ceux du toucher, Cuvier observe que les parties externes et les parties internes de l'appareil digestif sont « en rapport intime » (1). Il signale de même, un peu plus loin, la concordance des caractères de la denture et de ceux des extrémités dans certains ordres de Mammifères, tels que les Ruminants et les Rongeurs (2). — Or l'une et l'autre remarque se présentent, ici, comme des objections, ou, du moins, des obstacles à la marche générale du raisonnement qu'il poursuit, — et cela se conçoit aisément, puisque la liaison des caractères de

(1) GEOFFROY-CUVIER, an III-1795, *Mém. nouv. div. Mamm.*, p. 172 : « Il est vrai que les uns et les autres sont en rapport intime : le manque de dents canines, par exemple, est toujours simultané à un estomac simple et à un énorme cæcum ; le manque d'incisives à la mâchoire supérieure, vis-à-vis de huit à l'inférieure, indique toujours un estomac quadruple ».

(2) GEOFFROY-CUVIER, *ibid.*, p. 173 : « ... dans les ruminants, l'absence des incisives supérieures ne souffre pas plus d'exception que les pieds bisulques ; dans les rongeurs, on ne trouve pas plus de canines que de sabots aux pieds ».

deux organes, bien loin de pouvoir contribuer à établir entre eux une différence de valeur, semble devoir retirer au naturaliste tout motif de préférer l'un à l'autre dans sa représentation des affinités. Mais si elles ne rapprochent pas Cuvier du but propre de ce Mémoire, elles laissent voir quel problème capital, très distinct de celui qu'il traite ici, occupe et oriente en réalité sa pensée.

Ce que laisserait deviner, à cet égard, le *Mémoire sur une nouvelle division des Mammifères*, apparaît en pleine lumière dès que Cuvier aborde, vingt jours plus tard, la classification des *Animaux à sang blanc*. Le problème, cette fois, n'est pas de savoir comment on divisera rationnellement des classes déjà formées, mais bien de parvenir à constituer, d'abord, des classes qui ne soient pas, comme celle des « Vers » de Linné, un « ramas informe des objets les plus disparates » (1). Tâche dont Cuvier peut, ici encore, énoncer les conditions formelles en plein accord avec l'esprit des de Jussieu : il faut, pour que la notion d'une classe, aussi bien que d'un groupe quelconque, ait une valeur de connaissance réelle, qu'elle résume en une définition un ensemble aussi plein, aussi riche que possible, de caractères communs (2). Mais pour la mener à bien, il dispose de ressources qui lui sont propres : celles dont la dissection l'a pourvu en lui manifestant l'organisation interne, très précise et souvent très complexe, de tels des animaux en question, surtout des Mollusques. Il rencontre aussi, par là-même, des difficultés qu'ignorait complètement, jusqu'aux temps les plus récents, la botanique et auxquelles ses règles méthodiques, entendues comme elle les entend, ne sauraient, par conséquent, fournir aucune réponse. Difficultés qui naissent, tout d'abord, des proportions considérables dans lesquelles est ainsi accrue

(1) GEOFFROY-CUVIER, an III-1795, *Mém. nouv. div. Mamm.*, p. 170.

(2) CUVIER, an III-1795, *Mém. struct. int. et ext. Vers*, pp. 385-386.

la somme des données relatives à chaque animal étudié : comment ramener la masse de ces données, ainsi que l'exige l'esprit de toute science, au plus petit nombre de « propositions générales » ? Difficultés qui se précisent du fait que Cuvier se réclame d'une technique étrangère aux traditions de la discipline qu'il tend à réformer. Apportant à des naturalistes des conclusions fondées sur un travail anatomique, comment pourrait-il les rallier à une réforme de la classification qui va entraîner un changement profond dans la pratique même de l'histoire naturelle, s'il ne parvenait à leur montrer que les caractères qu'il tire de la présence ou de l'absence, de la disposition générale des grands appareils de l'organisation interne ont vraiment, dans la réalité des choses, une signification qui ne permet pas d'hésiter à en tenir compte en tout premier lieu ? De là, sans doute, l'insistance avec laquelle il s'applique à leur faire voir dans ces inégalités de l'outillage physiologique non pas seulement des différences entre bien d'autres différences, mais les raisons même des modalités principales de l'organisation et de la vie. Plus particulièrement, il a grand intérêt à leur prouver qu'en distinguant, comme il le fait, ses classes d'« animaux à sang blanc » par l'organisation interne, il n'entend pas obliger le zoologiste à disséquer, avant de se prononcer sur son genre et son espèce, tout animal qu'il aurait à déterminer. Or une démonstration d'une telle portée ne saurait résulter de cela seul que les caractères de certains organes sont plus uniformes, dans des groupes très étendus d'animaux, que ceux de certains autres (1). Ce qu'elle exige avant tout, c'est qu'aux dispositions fondamentales, d'autres dispositions caracté-

(1) BUFFON (1753, *Disc. nat. Anim. : Hist. nat.*, t. 4, pp. 11-12, 14) explique assez clairement qu'une « légère différence » dans une partie centrale et « essentielle » de l'« économie animale », telle que le cœur ou le cerveau, est toujours accompagnée de différences beaucoup plus grandes dans les « parties extérieures ». — Cf. DAUBENTON, 1753, *Descrip. Anim. : ibid.*, d°, pp. 137-138.

ristiques soient régulièrement liées; c'est, en particulier, que les grandes différences qui concernent la présence ou la constitution des principaux appareils vitaux se traduisent par des traits de conformation externe qui les représentent, en quelque sorte, au dehors et puissent leur servir de signe constant.

De cet objet, de ces conditions de sa démonstration résulte, dans la pensée de Cuvier ou du moins dans ses expressions, un glissement très prononcé et, logiquement parlant, très peu correct du sens de certains termes.

Au problème, devenu classique chez les botanistes, du degré de valeur ou de « dignité » des caractères, il substitue la notion, toute différente, d'une « subordination des organes » en vertu de laquelle « l'identité des principaux entraîne une grande ressemblance dans la plupart des autres » (1). Mais c'est l'énoncé de cette dernière notion qu'il désigne, à partir de maintenant, sous le nom de « principe de la subordination des caractères » (2), alors qu'il s'agit, essentiellement, de l'interdépendance fonctionnelle des appareils vitaux, qui est la cause, et de la concomitance régulière de certains de leurs caractères, qui est l'effet (3).

Que ce soit bien là le sens, ou du moins le sens fondamental et durable du « principe de la subordination des

(1) CUVIER, an III-1795, *Mém. struct. int. et ext. Vers*, p. 386.

(2) CUVIER, an III-1795, *ibid.*, p. 388; *Second mém. An. à sang blanc*, p. 435.

(3) La distinction toute formelle que fait FLOURENS (1841, *Cuvier*, pp. 151 et suiv., 159 et suiv.) entre la « loi des corrélations organiques » et la « loi de la subordination des organes » est un simple artifice d'exposition et ne répond à rien de réel ni dans la pensée de Cuvier, ni dans celle de Flourens lui-même, puisque les exemples classiques qu'il invoque à l'appui de chacune de ces deux lois, successivement, sont tout à fait identiques ou équivalents. C'est, chez Cuvier, la coordination nécessaire des fonctions qui est le principe de toutes les liaisons régulières des caractères, et la « subordination des caractères », — formule qui dérive du langage des naturalistes, — a pour objet principal, dans l'emploi qu'il en fait, d'attirer leur attention sur l'existence de ces liaisons.

caractères », tel que l'entend Cuvier, c'est ce que mettent hors de doute les passages où il énonce, comme autant de preuves décisives de son « admirable fécondité », les « belles lois auxquelles il nous conduit » (1). Chacune de ces lois consiste, en effet, à poser la coexistence régulière de certains traits de l'organisation, interne ou externe, — cette coexistence étant du reste conçue, en principe, comme dérivant des exigences de l'ajustement mutuel des appareils fonctionnels, indispensable à l'exercice même de la vie (2). Physiologique en ce sens, la raison pour laquelle « tous les animaux à cœur ont des branchies », tandis que « ceux sans cœur n'ont que des trachées » : pour peu qu'on se représente clairement le dispositif général de chacune de ces deux sortes d'appareils respiratoires, on se rend compte que « la force musculaire du cœur était nécessaire pour porter le sang dans les innombrables ramifications des branchies; que le cœur cessant, le sang ne pouvant plus aller chercher l'air, il a fallu que l'air vînt le chercher » (3). Physiologique, la raison pour laquelle le foie existe partout où le cœur et les branchies existent, et nulle part ailleurs : le foie doit avoir pour fonction principale non pas tant de sécréter la bile que d'opérer, selon « l'opinion avancée par les chimistes », la « déphlogistication » du sang qui provient des intestins et va circuler dans le reste du corps : opération inutile dans le cas où la respiration

(1) CUVIER, an III-1795, *Mém. struct. int. et ext. Vers*, p. 388.

(2) Cf. CUVIER, an VIII-1800, *Leç. Anat. comp.*, t. 1, p. 47 : « C'est dans cette dépendance mutuelle des fonctions et ce secours qu'elles se prêtent réciproquement que sont fondées les lois qui déterminent les rapports de leurs organes et qui sont d'une nécessité égale à celle des lois métaphysiques ou mathématiques : car il est évident que l'harmonie convenable entre les organes qui agissent les uns sur les autres est une condition nécessaire de l'existence de l'être auquel ils appartiennent et que si une de ces fonctions était modifiée d'une manière incompatible avec les modifications des autres, cet être ne pourrait pas exister » ; pp. 47-58, etc..

(3) CUVIER, an III-1795, *Mém. struct. int. et ext. Vers*, pp. 388-389.

trachéenne fait pénétrer directement dans toutes les parties du corps « le fluide ambiant » (1). Physiologique encore, la signification probable des dispositions de l'appareil vasculaire des Mollusques (les Céphalopodes exceptés) en vertu desquelles les vaisseaux absorbants de l'intestin semblent porter directement leur contenu au cœur, d'où il passe dans tout le reste de l'appareil : on a le droit d'admettre, à titre d'hypothèse, que le « sang » des « animaux à sang blanc » n'est en réalité qu'un chyle, qui répartit ainsi dans tout le corps les substances extraites des aliments par la digestion (2). Tel « caractère extérieur, indicateur des primaires internes », comme l'existence du « manteau » des Mollusques, qui ne leur est commun avec aucune autre classe, peut, assurément, ne pas se laisser motiver, dans un état donné des connaissances, par une cause fonctionnelle assignable (3). Mais on retrouve, dans bien des cas, les mêmes possibilités d'explication à l'égard des caractères concomitants de certaines fractions de la classe (4), et notamment de ses ordres : il en est ainsi des « mandibules cornées » que semblent posséder « tous les Mollusques à

(1) CUVIER, *ibid.*, pp. 389-390.

(2) CUVIER, an III-1795, *Sec. mém. Anim. à sang blanc*, pp. 443-445.

(3) CUVIER, *ibid.*, pp. 435-438, 447.

(4) CUVIER, *ibid.*, p. 440 : « Le pied manque totalement à quelques bivalves, et je crois que c'est toujours à celles dont les valves sont inégales; du moins je ne connais pas encore de coquillage inéquivalve dont l'animal ait un pied. Si ce fait est un jour reconnu pour général, outre qu'il formera une belle loi zoologique, il confirmera certaines divisions formées sur les coquilles seules. On pourrait en imaginer une raison plausible; c'est que les valves sont inégales dans les espèces qui doivent rester au même lieu, afin que l'une l'y maintienne par son poids et que l'autre qui doit seule s'ouvrir et se fermer soit plus facilement mobile à raison de sa légèreté ». — Les Bivalves à valves inégales desquels parle ici Cuvier comprenant aussi les Brachiopodes, c'est-à-dire des animaux dont l'organisation a été reconnue par lui-même et surtout après lui toute différente de celle des Mollusques, on voit par cet exemple combien il est loin de supposer, à ses débuts, que le type de la structure puisse préexister à l'ajustement fonctionnel.

tête mobile » (Céphalopodes et Gastéropodes) et qui font défaut à tous les autres (Acéphales) (1).

Puisque la physiologie est ainsi en mesure d'expliquer, dès à présent, un grand nombre de liaisons constantes entre les faits d'organisation, puisqu'elle est appelée, en principe, à rendre compte de toutes, on voit aussi que son rôle dans l'élaboration de la classification zoologique n'est pas de poser des principes abstraits d'où sortiraient par déduction des distinctions nécessaires. Régée sur une simple appréciation théorique de l'importance ou de la dignité relative des fonctions, l'évaluation des caractères des organes resterait conjecturale, ou même arbitraire. Mais la considération de l'activité fonctionnelle des appareils n'intervient, en réalité, que pour fournir la raison, immédiatement ou ultérieurement vérifiable, de conjonctions de caractères que l'observation suffit à montrer constantes. Cette raison dût-elle, faute de preuves suffisantes, demeurer plus ou moins longtemps problématique, il n'en résulterait aucune incertitude quant aux « lois de coexistence » elles-mêmes (2), dont la vérification suffit à garantir pleinement la réalité des classes et, plus généralement, des groupes naturels.

De par l'emploi que fait ainsi Cuvier de la formule de la « subordination des caractères », le sens reçu des termes qu'elle comprend subit, malgré tout, une altération qui risque beaucoup d'éveiller un doute. Aussi Cuvier

(1) CUVIER, *ibid.*, p. 441 : « D'abord, je ne trouve de mandibules cornées dans aucun animal à tête immobile. Comme ils ne peuvent se nourrir que de l'eau qu'ils pompent ou que les flots leur apportent, des mandibules leur eussent été inutiles. Leur bouche est faite en suçoir, et elle a au pharynx une valvule fort sensible dans l'huître. Je crois au contraire que tous les mollusques à tête mobile ont des mâchoires, soit en forme de bec, comme les seiches, soit d'arc dentelé, comme les limaçons, soit de courbe cartilagineuse, comme les patelles ».

(2) CUVIER, an VIII-1800, *Leç. Anat. comp.*, 1^{re} leçon, art. IV : .t, 1, notamm. pp. 56, 57; 1825, *Disc. Révol. globe*, pp. 1 et suiv.; etc..

signale-t-il lui-même la difficulté, afin de prévenir ou de résoudre l'objection très forte à laquelle elle pourrait donner lieu. Du point de vue auquel il est placé, les caractères « secondaires » sont « des espèces de conséquences physiologiques » des caractères « primaires » (1) : ils les accompagnent donc nécessairement. Mais, s'il en est ainsi, que devient alors la règle qu'on avait cru tirer de leur distinction pour construire une classification méthodique ? quel usage faire de cette distinction pour fixer le rang inégal auquel ils devront intervenir dans les divisions, intérieures et subordonnées les unes aux autres, dont une telle classification est nécessairement composée ? Il serait évidemment contradictoire de vouloir que des caractères qu'on a déclaré devoir être toujours présents, avec tels autres, dans toute l'étendue du groupe que ceux-ci déterminent, puissent encore servir à distinguer des sections dans ce même groupe. Ce qui a été inclus dans la notion du genre (au sens logique du mot) ne peut plus jouer le rôle de différence spécifique. Evitant cette contradiction grossière, Cuvier s'attache à concilier, par une indication de grande portée, l'acception traditionnelle de sa formule et l'application personnelle qu'il en fait. A la constance complète des caractères « primaires » d'une classe répond bien, comme il vient de l'affirmer, une certaine

(1) CUVIER, an III-1795, *Sec. mém. An. à sang blanc*, p. 434 : « Ici, comme dans le reste de la nature, cette conformité dans les organes primaires [existence d'un cœur, d'un système vasculaire complet et de branchies chez les mollusques] en entraîne une pareille dans la majorité des autres et nous allons exposer, à la suite de ce caractère central et essentiel, une infinité d'autres caractères qui ne sont sans doute que des résultats, des espèces de conséquences physiologiques du premier, quoique leur dépendance mutuelle ne nous paraisse pas toujours sensible. C'est ainsi que dans les mammifères, du seul caractère d'une génération vraiment vivipare, on en déduit une infinité d'autres propriétés : la lactation, la bilocularité du cœur, la chaleur du sang, les quatre pieds, l'existence de lèvres, la langue charnue, la nature des téguments, etc., etc.. Connaissiez seulement le caractère primaire d'un être, vous connaissez de suite presque tous ses caractères secondaires ».

constance des caractères « secondaires », mais une constance imparfaite. Très réelle de par l'existence même, de par certaines dispositions essentielles de l'organe « secondaire », cette constance s'accommode pourtant de variations très étendues dans le développement relatif, dans l'aptitude fonctionnelle de ses parties. La structure fondamentale de l'organe subsiste, témoignage de « la rigueur des lois auxquelles la nature semble assujettie » ; mais elle est recouverte et masquée, en quelque sorte, par des modifications qui peuvent aller jusqu'à la rendre, à première vue, méconnaissable dans tel ou tel des groupes particuliers qu'elles permettent de caractériser séparément. En d'autres termes, qui seront plus tard d'un usage courant (1), il y a unité du plan de l'organisation dans chaque classe, correspondance ou analogie, d'un ordre à l'autre, des parties constitutives, en même temps que diversité très grande dans le mode d'exécution que représente chaque adaptation fonctionnelle (2).

(1) La notion d'un « plan » de la nature, prise en un sens, à vrai dire, un peu vague et susceptible d'interprétations très différentes, a été déjà bien souvent invoquée avant la fin du XVIII^e siècle. Et CUVIER lui-même vient d'écrire (an III-1795, *Mém. struct. int. et ext. Vers.*, p. 386) que, dans les « Vers » de Linné « comme dans tout le reste de son ouvrage, la nature a travaillé sur un certain plan, a formé des groupes sensiblement rapprochés, et qu'elle a subordonné les organes les uns aux autres ».

(2) CUVIER, an III-1795, *Sec. mém. An. à sang blanc*, pp. 434-435 : « Il y a cependant une observation importante à faire ; elle a été bien développée, pour la botanique, par le citoyen Jussieu : c'est que, à mesure que les caractères baissent de rang, ils diminuent aussi de constance [on sait qu'à proprement parler, c'est la constance des caractères dans les groupes naturels qui est, pour A.-L. de Jussieu, la mesure de leur « rang » ; l'énoncé de Cuvier intervertit l'ordre des deux termes, parce qu'il conçoit le « rang » comme déterminable, en règle générale, par des raisons physiologiques] ; ainsi, dans les mammifères, l'existence des pieds n'étant qu'un caractère secondaire, n'est à la vérité jamais totalement en défaut, mais se trouve cependant masquée quelquefois, comme dans les ailes des chauves-souris et les nageoires postérieures des phoques ; ou même elle se trouve dénaturée dans l'usage, comme dans les nageoires pectorales des cétacées : rien ne prouve mieux pourtant la rigueur des lois auxquelles la nature semble assujettie, que ces espèces de détours, si l'on ose parler ainsi ; rien ne l'empêchait, puisqu'il fallait des nageoires aux cétacées, de les former

Mais la permanence du plan, — et c'est là le trait le plus original de la pensée de Cuvier, — ne lui apparaît nullement alors comme une nécessité inhérente à l'identité des éléments de la structure organique, ou au nombre limité des combinaisons qu'ils comportent, ainsi que l'entendront les morphologistes proprement dits : l'unité du type de chaque classe demeure ici comprise, aussi bien que les diversités, dans le domaine des lois de coordination fonctionnelle en vertu desquelles l'activité vitale implique, par ses modalités les plus générales comme par les plus spéciales, une structure adéquate de l'animal tout entier.

Cette dernière remarque, qui pose le point de départ de conceptions anatomiques appelées à un prochain développement, préserve aussi la théorie de la classification que Cuvier a très sommairement esquissée des critiques auxquelles l'exposait la simplicité voulue, mais un peu équivoque de ses formules initiales. Grâce à elle, la coexistence nécessaire des dispositions qui se conditionnent l'une l'autre dans le fonctionnement vital devient compatible avec la distinction de caractères d'une importance inégale : elle semble même tracer la voie par laquelle, à partir des divisions primaires, pourra le mieux s'opérer cette distinction. D'une manière générale,

de la manière la plus simple, par des osselets, comme celles des poissons. Cependant elle n'a point pris cette voie ; elle leur a laissé de véritables bras, munis d'humérus, radius, cubitus, d'os du carpe, de phalanges, etc.. Elle a rendu tout cela inutile à la préhension et à la marche, l'a enveloppé d'une seule membrane non découpée, en un mot, elle a fait une nageoire avec un bras. Vous voyez donc qu'il y a toujours une sorte de constance dans les caractères secondaires, malgré leur déguisement... ». — Cf. *ibid.*, pp. 435-440, notam. p. 438 : que nous examinions le manteau ou les branchies des mollusques, « nous y trouverons également identité de conformation essentielle et variété infinie des formes extérieures ».

Dans le même sens, CUVIER (an VIII-1800, *Leç. Anat. comp.*, t. 1, p. 144), remarque que le squelette, chez les Vertébrés, « ne détermine que les proportions et les formes les plus importantes » de l'animal : aussi diffère-t-il moins, de l'un à l'autre, que la figure extérieure du corps.

en effet, la valeur taxinomique des caractères semble devoir se mesurer au degré de précision avec lequel les exigences de la coordination fonctionnelle les déterminent. Seront traités comme dominateurs les organes qui se présentent, dans des systèmes fonctionnellement coordonnés d'appareils vitaux, avec l'ensemble de caractères le plus complètement défini, le plus invariable, et par conséquent les caractères constants de ces organes; seront regardés comme subordonnés les organes qui, tout en étant compris dans ces mêmes systèmes, comportent des variations plus ou moins larges de leurs dispositions accessoires (1). Ainsi entendu, le « principe » de Cuvier est applicable, — comme le voulaient son acception traditionnelle et la destination qu'il lui a lui-même attribuée tout d'abord, — à la construction d'une classification par divisions hiérarchisées, et non pas seulement à la démonstration de l'unité de chaque groupe naturel. Mais Cuvier ne s'occupe guère de préciser en termes méthodologiques cette interprétation de sa pensée. Et il demeure évident, de toutes façons, que l'acte fondamental de la classification est, pour lui, la constitution de groupes définis par un ensemble de caractères physiologiquement solidaires.

(1) Cf. CUVIER, 1817, *Règne An.*, t. 1, pp. 10-11 : « Les parties d'un être devant toutes avoir une convenance mutuelle, il est tels traits de conformation qui en excluent d'autres; il en est qui, au contraire, en nécessitent;.. les parties, les propriétés ou les traits de conformation qui ont le plus grand nombre de ces rapports d'incompatibilité ou de coexistence avec d'autres, ou, en d'autres termes, qui exercent sur l'ensemble de l'être l'influence la plus marquée sont ce que l'on appelle les *caractères importants*, les *caractères dominateurs*; les autres sont les *caractères subordonnés*, et il y en a ainsi de différents degrés ».

III

THÉORIE DE LA MÉTHODE ET MÉTHODE RÉELLE

DANS LA FORMATION ET LA DISTRIBUTION DES CLASSES

Fondée sur des observations anatomiques dont l'importance a frappé immédiatement tous les juges réfléchis, liée, dans l'exposition qu'il en a présentée, à des considérations rationnelles qui répondent bien aux vœux de l'esprit scientifique à son époque, la classification générale que Cuvier a proposée en 1795 est aussitôt considérée autour de lui, non seulement comme une acquisition capitale de la science, mais comme un grand progrès dans la « méthode ». Les « principes » qu'il a invoqués, assez proches par leur formule de certaines notions reçues pour être facilement accueillis, assez neufs, par leurs applications, pour susciter un vif intérêt, bénéficient du crédit obtenu par ses conclusions. Mais, séparés de la technique, du mode de travail dont ils tendaient à imposer l'autorité, ces « principes », très rapidement énoncés et à peine expliqués, se prêtent à toutes sortes d'interprétations divergentes. Incapables de guider à eux seuls la pensée du naturaliste, ils n'établiront bientôt entre ceux qui les adoptent qu'un accord purement formel et ne retrouveront de fécondité réelle que pour autant que des données nouvelles ou une analyse plus approfondie des faits auront rajeuni et précisé leur signification.

L'un des premiers parmi les aînés de Cuvier, Lacépède déclare son adhésion aux « principes » de son jeune collègue, — principes qu'il juge « dictés par une

très bonne métaphysique » (1). Mais le parti qu'il en tire procède de ce besoin d'ordre qui prédomine chez les héritiers intellectuels de Buffon et qui les conduit, le principe des « méthodes » une fois accepté, à vouloir qu'elles soient, avant tout, claires et commodes, d'un emploi durable et, autant que possible, universel. Dans l'idée d'une subordination rationnelle des caractères, réglée sur le degré auquel ils « modifient » « l'ensemble d'un être » (2), il croit saisir un moyen d'établir, une fois pour toutes, les cadres de la classification, en les disposant si bien que chaque forme animale nouvelle ou mieux connue doive, de toute nécessité, venir s'emboîter dans un de leurs compartiments (3). Déjà, dans son *Histoire des Poissons*, pour diviser chacune des deux grandes sous-classes des « Cartilagineux » et des « Osseux », il recourt, d'abord, à la présence ou à l'absence de deux organes externes (l'opercule et la membrane branchios-tège), puis répartit chacune des huit « divisions » ainsi obtenues en quatre ordres distingués d'après le caractère linnéen de la position relative des nageoires: plusieurs de ces trente-deux ordres ne sont, du reste, représentés par aucun genre connu (4). Mais c'est surtout dans ses essais de distribution des Oiseaux et des Mammifères que, tout en s'inspirant du *Tableau élémentaire* de Cuvier (5), il se flatte d'apporter aux procédés méthodiques de cette distribution un perfectionnement important et propre à

(1) LACÉPÈDE, an VII-1799, *Mém. nouv. tabl. méth. An. à mamelles*, p. 474.

(2) Cf. LACÉPÈDE, an V-1797, *Notice Mémoires*, pp. 131-132.

(3) LACÉPÈDE, an VI-1798, *Hist. nat. Poissons*, t. 1, pp. CXLVI-CXLVII; *Mém. nouv. tabl. méth. Oiseaux*, pp. 454-455; an VII-1799, *Mém. nouv. tabl. méth. An. à mamelles*, pp. 471-473.

(4) LACÉPÈDE, an VI-1798, *Hist. nat. Poissons*, t. 1, pp. CXLIII et suiv.. — Certaines des considérations par lesquelles il motive, en principe, l'emploi de tel ou tel caractère dans ses divisions (pp. CXLIII-CXLIV, CXLVI-CXLVII) sont manifestement inspirées de Cuvier.

(5) LACÉPÈDE, an VII-1799, *Mém. nouv. tabl. méth. An. à mamelles*, pp. 474, 486-487; etc..

dispenser, à l'avenir, les naturalistes de tout remaniement de ses dispositions générales (1). D'abord, il croit possible de déterminer en une fois, pour tout l'ensemble d'une classe, « les liaisons plus ou moins nécessaires qui » existent entre tel organe externe et telle forme intérieure, ainsi que telle ou telle habitude » (2). De cette détermination résulte un arrangement, par ordre d'importance décroissante, des organes auxquels peuvent être empruntés les caractères distinctifs des divisions et subdivisions de cette classe (ordres, etc.). Mais chacun de ces organes peut aussi donner lieu à des différences de plus d'une sorte (les doigts des oiseaux, par exemple, peuvent différer par leur direction respective, par leur nombre, par leur forme, etc.). Ces différences, Lacépède les range, à leur tour, selon leur importance relative : il obtient ainsi plusieurs « échelles », concernant chacune un organe déterminé, et comprenant chacune, en plusieurs « degrés » successifs, les variations plus ou moins considérables que comporte cet organe. Réunissant, enfin, ces « échelles », prises dans l'ordre de l'importance décroissante des organes qu'elles concernent, il les coordonne en décalant chacune d'elles d'un « degré » par rapport à celle qui la précède : de telle sorte que le « degré » n de chaque « échelle » soit posé comme équivalent, pour la classification, au degré $n+1$ de celle qui la précède et au degré $n-1$ de celle qui la suit.

(1) LACÉPÈDE, an VI-1798, *Mém. nouv. tabl. méth. Oiseaux*, pp. 454-455 : il a dû chercher une « méthode » « qui, en répondant, par sa précision et par sa simplicité, à la quantité déjà très augmentée des » espèces connues, en fit distinguer aisément tous les caractères et » qui, d'un autre côté, pouvant être appliquée sans peine à celles qui » ne sont pas encore découvertes, dispensât à l'avenir les naturalistes » d'une sorte de refonte générale de leurs idées, ainsi que d'une partie » de leur langue, et ne leur demandât que des additions plus ou moins » considérables ».

(2) LACÉPÈDE, an VI-1798, *ibid.*, pp. 456-457. — On reconnaît là une réplique, assez superficiellement généralisée, de la conception fondamentale de Cuvier.

Par l'ensemble des « degrés » de toutes les « échelles » qui se trouvent ainsi rangés au même niveau de valeur taxinomique sont donc indiqués, une fois pour toutes, les caractères qui devront servir à motiver une division primaire, secondaire, tertiaire, etc., de la classe considérée (1).

De toutes les divisions que comporte un tableau ainsi dressé, un bon nombre, à vrai dire, restent purement virtuelles, parce que les combinaisons de caractères qu'elles prévoient ne sont présentées, en fait, par aucun animal connu. En revanche, tout genre nouveau qui possède les caractères de la classe est assuré d'y trouver place, chaque distinction portant, autant que possible, sur la présence ou l'absence d'un caractère déterminé, et non pas simplement sur des modalités différentes des mêmes organes (2). Aussi bien que les formes réellement données, les formes possibles sont comprises *a priori* dans la distribution, et la permanence de son plan d'ensemble est supposée racheter l'artifice et l'incommodité de son agencement. Mais d'où vient que Lacépède puisse retrouver, par une voie aussi compliquée, des groupes naturels déjà reconnus par ses prédécesseurs? On se l'explique en constatant que les « degrés » de chaque « échelle » ne sont pas tous occupés dans le tableau des caractères (3). En subordonnant les unes aux autres diverses sortes de modifications du même organe, Lacé-

(1) LACÉPÈDE, an VI-1798, *Mém. nouv. tabl. méth. Oiseaux*, pp. 454-457; an VII-1799, *Mém. nouv. tabl. méth. An. à mamelles*, pp. 473-476.

(2) LACÉPÈDE, an VII-1799, *Mém. nouv. tabl. méth. An. à mamelles*, pp. 471-473 : « Pour rendre ainsi une table méthodique applicable aux » découvertes qu'on a le droit d'espérer, il faut tendre à ne rapprocher » ou ne séparer dans ce cadre que les objets qui se ressemblent ou » diffèrent les uns des autres par la présence ou l'absence d'un caractère... En effet, tout objet nouveau que l'on voudra rapporter à ces » derniers sera nécessairement ou doué ou privé de ce caractère, tandis qu'il pourrait offrir des modifications différentes de celles que » l'on aurait choisies comme moyen de comparaison... ».

(3) LACÉPÈDE, an VII-1799, *ibid.*, pp. 476-488 et le tableau qui suit.

pède s'accorde donc le droit de les éloigner plus ou moins les unes des autres : il lui est, dès lors, facile de placer au même niveau, quels que soient les organes auxquels ils se rapportent, les divers caractères d'un groupe bien établi, de manière à les faire entrer en jeu simultanément dans sa constitution « méthodique ».

Est-ce en ce sens que Cuvier et les naturalistes qui ont vraiment compris l'esprit de son travail, qui s'y associent, non seulement par leurs réflexions, mais par leurs recherches, entendent appliquer la notion de la « subordination des caractères » ?

Plus qu'aucun autre, Et. Geoffroy Saint-Hilaire, qui a contresigné le premier des mémoires généraux présentés par Cuvier, se montre convaincu de la valeur rationnelle des règles de méthode qui y sont exposées. Commencant, sur quelques-unes des familles des Mammifères, le travail de revision dont ce mémoire lui-même a annoncé le projet (1), il se propose, d'accord avec Cuvier, de suivre dans ces travaux spéciaux une marche pareille à celle qui a paru les conduire à une distribution satisfaisante de l'ensemble de la classe et de chercher « les bases » de ses distinctions de genres « dans les différences les plus importantes de la conformation, dans celles qui ont la plus grande influence sur le système animal » (2). Non sans accorder, pour sa part, une confiance un peu trop prompte et trop entière aux abstractions, il estime, en effet, que des divisions établies sur la considération d'organes physiologiquement dominateurs ne peuvent être que naturelles. Pour descendre de là, avec la même sûreté, aux divisions subordonnées, il suffira donc, en thèse générale, d'apprécier d'après le même critère la « valeur relative » des organes qui peu-

(1) GEOFFROY-CUVIER, an III-1795, *Mém. nouv. div. Mamm.*, p. 164.

(2) GEOFFROY-CUVIER, an III-1795, *Hist. nat. Orangs*, p. 454.

vent en fournir les caractères distinctifs (1). Mais cette appréciation, pour autant qu'elle peut être établie en thèse générale, suffira-t-elle toujours à tracer sa voie à la classification?

Assurément, il y a des organes dont l'importance physiologique est si certaine et si universelle, au moins à l'intérieur d'une classe, — par exemple, les dents, chez les Mammifères, — que toute différence notable les concernant, ne fût-elle que de nombre, impose une distinction qui ne peut être inférieure à un certain degré (2). Mais une application uniforme et mécanique de ce mode de distribution ne permettrait pas de caractériser convenablement tous les genres, encore moins de déterminer avec justesse la signification de leurs différences et la position relative qu'elles leur assignent dans la classification. Soit, par exemple, à distinguer les makis des singes : ils diffèrent d'eux par les dents. Mais la différence importante n'est pas ici celle du nombre; c'est celle de la position des incisives, parce que celle-ci est en rapport avec le régime alimentaire, et par conséquent avec le genre de vie (3). D'une façon générale, le carac-

(1) D'après le c.-r. de la leçon d'ouverture de son cours de 1796 (12 floréal an IV) dans le *Magasin Encyclopédique* (2^e année, t. 1, pp. 285-286), ET. GEOFFROY S.-H. « s'est particulièrement attaché à faire » sentir les avantages des quatre divisions de Linnéus : *mammalia*, « *aves*, *amphibia* et *pisces*. Il a fait voir que ces grandes coupes, recon- » naissant pour principe de leur formation tous les organes les plus » essentiels de l'économie animale, ne pouvaient jamais offrir d'ex- » ceptions; cette considération importante l'a conduit à l'application » de ces mêmes organes [*sic*] et à tâcher d'en déterminer la valeur » relative ».

(2) GEOFFROY-CUVIER, an III-1795, *Mém. nouv. div. Mam.*, p. 182 (distinction, d'après le nombre des dents, des genres des « Quadrumanes »), p. 184 (annonce d'une division des chauves-souris en plusieurs genres); CUVIER-GEOFFROY, an III-1795, *Mém. rapports nat. Tarsier*, pp. 151-152; ET. GEOFFROY S.-H., an IV-1796, *Mém. rapports nat. Makis*, pp. 34-35; etc..

(3) ET. GEOFFROY S.-H., an IV-1796, *Mém. rapports nat. Makis*, p. 23 : « ... on sentira combien cette position des incisives est plus essentielle » que leur nombre pour caractériser ce genre d'animaux » : c'est cette position particulière des incisives qui fait d'eux, « pour ainsi dire,

rière essentiel, celui qui doit passer au premier plan dans la définition d'une famille ou d'un genre, est celui à partir duquel le plus grand nombre des autres caractères distinctifs apparaît comme exigé par les nécessités d'une coordination fonctionnelle indispensable à l'entretien de la vie (1).

En dépit de ce qu'il y a d'indécis ou même de confus dans ses formules (2), Geoffroy Saint-Hilaire, dans ces écrits de sa jeunesse, entend donc bien la « subordination des caractères » au sens physiologique de Cuvier. Pour lui aussi, elle consiste, en somme, en une liaison régulière entre des caractères déterminés d'organes différents, et cette régularité s'explique par des raisons

» une famille de rongeurs, en leur donnant des organes propres à un
 » autre genre de nourriture, tandis que l'absence ou la présence de
 » deux incisives à la mâchoire inférieure devait peu influencer sur leurs
 » habitudes ». Cf., sur le Galéopithèque : *ibid.*, p. 27.

(1) Ainsi le Galago, ayant deux dents d'insectivore, devait, pour être capable de saisir sa proie au vol, « pouvoir faire des mouvements très rapides » : d'où l'allongement considérable de ses membres postérieurs; il lui fallait aussi disposer d'une ouïe très fine pour être averti de la présence de cette proie : de là, la grande conque de ses oreilles. (ET. GEOFFROY S.-H., an IV-1796, *Mém. rapports nat. Makis*, pp. 37-41). — Cf., sur le phalanger : an IV-1796, *Diss. An. à bourse*, pp. 468-469.

(2) ET. GEOFFROY S.-H. (an IV-1796, *Mém. rap. nat. Makis*, p. 37) rappelle comment il s'est convaincu, par ses recherches poursuivies en commun avec Cuvier sur les Mammifères, que les caractères distinctifs fournis par la denture devaient correspondre à des différences « plus remarquables dans le reste de l'organisation de l'animal », — et il donne cet « accord nécessaire » comme un exemple de la « loi de la subordination des caractères », telle qu'ils l'ont « reconnue et constatée ». — D'autre part, il écrit, au sujet des Marsupiaux (an IV-1796, *Diss. An. à bourse*, p. 446) qu'on est tenté, en raison des singularités de leur appareil génital, de voir en eux une exception à la « loi de la subordination des caractères », « loi d'après laquelle les organes centraux de la vie ne sont jamais remarquables par de grandes différences, tandis que les modifications les plus variées et les plus nombreuses affectent toujours de préférence les extrémités du corps, les téguments, les doigts, les dents et, en général, tous les organes qui jouent le moindre rôle dans l'économie animale ». Ce qui revient à poser en règle générale, comme Cuvier lui-même l'a fait, la constance de l'ensemble des caractères dans les organes dominateurs et la variabilité des caractères accessoires dans les organes subordonnés.

fonctionnelles (1). Mais si Cuvier, en posant les « principes » de sa distribution des Mammifères, a bien eu soin de dire tout d'abord que les caractères auxquels il a successivement recouru pour former ses ordres ne sont, à ses yeux, que des caractères « indicateurs » de tout un ensemble de « rapports », il n'en a pas moins, dans toute la suite de son exposé, motivé la définition de chaque groupe par le rôle vital de tel appareil physiologique ou, pour mieux dire, par l'« influence » plus ou moins étendue, plus ou moins profonde, que la constitution de cet appareil exerce sur le reste de l'organisation. Simple naturaliste, quant à ses habitudes de travail, complètement étranger, du moins à cette époque de sa vie, à toute pratique de la dissection et du dessin anatomique, Geoffroy n'a ni le moyen ni l'envie d'entreprendre, comme Cuvier, l'examen et l'interprétation empirique des dispositions corrélatives précises par lesquelles se traduit, dans les divers appareils, la réalité de cette « influence ». Ce qui lui importe est de savoir reconnaître, dans les traits de conformation des Mammifères qui s'offrent à son observation, les affinités que révèlent l'organisation et le régime et de pouvoir les classer en conséquence. Or, à cet égard, c'est la donnée morphologique qui est, pour le naturaliste, le principe de l'inférence; le mode d'action physiologique en forme la conclusion. Avec une certaine naïveté spéculative, de laquelle il ne se défera jamais, Geoffroy Saint-Hilaire projette dans les choses le rapport qui s'établit entre leurs notions dans l'esprit du savant : il regarde comme « déterminant », chez l'animal, le caractère qui nous détermine à dire ce qu'il est ou, si l'on veut, à prévoir l'ensemble de ceux qui doivent lui appartenir (2). Origine bien humble, mais pourtant

(1) Cf., pour des liaisons de caractères que Geoffroy S.-H. constate chez les « animaux à bourse » et qu'il explique par des raisons physiologiques : an IV-1796, *Diss. An. à bourse*, pp. 453, 462, 465.

(2) ET. GEOFFROY S.-H., an IV-1796, *Mém. rap. nat. Makis*, p. 23 : la

certaine des habitudes d'esprit et des postulats qui prendront plus tard une consistance de plus en plus dogmatique dans ses essais d' « anatomie philosophique », ébauches d'une morphologie générale.

Tout comme il tend, dès ses premiers travaux, à traiter la disposition matérielle la plus caractéristique comme une cause première, ou du moins comme une cause suffisante des variétés de l'organisation et du genre de vie, Geoffroy Saint-Hilaire conçoit aussi l'unité qui est à la base de toutes ces variétés sous l'aspect d'un système de dispositions matérielles concordantes. De très bonne heure, en effet, une remarque qui s'était déjà présentée à Buffon, à Vicq-d'Azyr et à d'autres, se dégage avec une force particulière des comparaisons zoologiques auxquelles il s'applique. En dépit de tout ce que peuvent offrir de spécial, ou même d'exceptionnel et de singulier, tels ou tels traits de conformation propres à certains genres, c'est toujours de simples « modifications », plus ou moins prononcées, dans les « proportions », dans l' « arrangement » ou la « complication » d' « organes communs » que résultent ces différences : les « parties » du corps des animaux qui leur donnent naissance sont, au fond, partout les mêmes (1). Cette remarque, qu'Et.

position des incisives, chez les makis, « détermine leurs mœurs et leur » appétit » ; — p. 27 : les anomalies des dents du galéopithèque le « déterminent », probablement, à se nourrir d'insectes ; — pp. 37-38 : les différences que le galago présente, par rapport aux makis, « dans » les organes du mouvement et de la préhension... étaient, en quelque » sorte, déterminés par la modification des dents » ; etc..

(1) ET. GEOFFROY S.-H., an IV-1796, *Mém. rap. nat. Makis*, pp. 20-21 : « Une vérité constante pour l'homme qui a observé un grand nombre » des productions du globe, c'est qu'il existe, entre toutes leurs parties, une grande harmonie et des rapports nécessaires ; c'est qu'il » semble que la nature s'est renfermée dans de certaines limites, et » n'a formé tous les êtres vivants que sur un plan unique, essentiellement le même dans son principe, mais qu'elle a varié de mille manières dans toutes ses parties accessoires. Si nous considérons particulièrement une classe d'animaux, c'est là surtout que son plan » nous paraîtra évident : nous trouverons que les formes diverses sous » lesquelles elle s'est plu à faire exister chaque espèce dérivent toutes

Geoffroy Saint-Hilaire et son fils ont rappelée plus tard à juste titre comme la première formule de sa théorie de l'unité de plan (1), concorde alors entièrement, par le sens qu'il lui attribue et par les preuves qu'il en énonce, avec celle que Cuvier a présentée pour éclaircir la distinction des « caractères primaires » et des « caractères secondaires » (2). Visiblement dominé, dans le travail qu'il poursuit alors en collaboration constante avec lui, par les connaissances et par l'autorité intellectuelle de son ami (3), Geoffroy motive, en termes généraux, la per-

» les unes des autres : il lui suffit de changer quelques-unes des portions des organes pour les rendre propres à de nouvelles fonctions, ou pour en étendre ou restreindre les usages.

» La poche osseuse de l'alouate, qui donne à cet animal une voix si éclatante, et qui est sensible au-devant de son cou par une bosse d'une grosseur si extraordinaire, n'est qu'un renflement de la base de l'os hyoïde; la bourse des didelphes femelles, un repli de la peau qui a beaucoup de profondeur; la trompe de l'éléphant, un prolongement excessif de ses narines; la corne du rhinocéros, un amas considérable de poils qui adhèrent entr'eux, etc..

» Ainsi, les formes dans chaque classe d'animaux, quelque variées qu'elles soient, résultent toutes, au fond, d'organes communs à tous: la nature se refuse à en employer de nouveaux. Ainsi toutes les différences les plus essentielles qui affectent chaque famille dépendante d'une même classe, viennent seulement d'un autre arrangement, d'une autre complication, d'une modification enfin de ces mêmes organes ».

(1) ET. GEOFFROY S.-H., 1829, *Cours Hist. nat. Mamm.*, Disc. prél., pp. 21-23. — ISID. GEOFFROY S.-H., 1847, *Vie, trav., doct. Et. Geoffroy*, pp. 133-136; cf. pp. 71-72.

(2) CUVIER, an III-1795, *Sec. mém. An. à sang blanc*, pp. 434-435 (passage cité dans la précédente section). — De son côté, ET. GEOFFROY S.-H. (an IV-1796, *Mém. rap. nat. Makis*, p. 42) fait remarquer que l'allongement exceptionnel du pied, chez le galago, n'est pas obtenu par substitution d'un os canon aux os du métatarse et il écrit : « quoique la nature pût employer ce moyen, elle n'en a fait aucun usage, fidèle à son plan de ne pas transporter dans une classe d'animaux les organes qu'elle a déterminés pour une autre... ». L'accord avec Cuvier va, ici, jusqu'à une ressemblance presque littérale du tour de la phrase et de l'expression.

(3) ISID. GEOFFROY S.-H. (*Vie, trav., doct. Et. Geoffroy*, pp. 129-133), avant de citer ce début du *Mémoire sur les Makis*, déclare ne pas savoir « par quelle inexplicable inspiration » Et. Geoffroy est ainsi parvenu, « d'un plein saut, dès sa première jeunesse », à une formule si générale de la thèse qui devait demeurer l'abrégé de toute sa doctrine scientifique. Constatant que le préambule, demeuré manuscrit, du Mé-

manence de la structure commune des Mammifères par la raison théorique que Cuvier invoque et cherche à vérifier au sujet de toutes les liaisons régulières de caractères : la loi qui veut qu'il existe, entre les « parties » de chaque être, une « grande harmonie » et des « rapports nécessaires ». Pas plus que Cuvier lui-même, il ne présente donc, à ce moment-là, l'identité du plan de l'organisation comme indépendante des nécessités de la coordination fonctionnelle. Mais, parce qu'il s'en tient, dans son propre travail, à comparer les formes des organes externes ou des pièces du squelette, la notion de cette coordination nécessaire demeure, chez lui, un peu vague et relativement inefficace. C'est pourquoi elle est, dès le début, tout près de s'effacer devant la constatation directe de la constance de la composition organique, ramenée à ses éléments fondamentaux et à ses connexions régulières, et à laisser l'idée de cette constance proprement anatomique passer au rang de principe premier. C'est pourquoi aussi Geoffroy, tout en ne vérifiant d'abord positivement cette constance qu'à l'intérieur d'une seule classe (les Mammifères), cède d'emblée à son penchant généralisateur en la désignant comme une règle de la structure de « tous les êtres vivants ».

moire sur l'Aye-aye (an III-1795, *Mém. nouv. genre Quadr.*), dans lequel Et. GEOFFROY S.-H. rejetait l'« échelle des êtres », n'a précédé que d'un an cette affirmation si explicite de l'unité de plan, il se contente de conjecturer que les « mêmes méditations » qui lui avaient dévoilé l'erreur de Ch. Bonnet l'ont conduit à poser, par ses propres forces, « un autre principe d'unité ». Explication évidemment fort incomplète, puisqu'il faudrait savoir d'où cet « autre principe » a pu tirer, dans la pensée d'Et. Geoffroy, sa force et son autorité scientifique. Or l'année en question (1795) est précisément celle durant laquelle s'est établi, entre Cuvier et lui, un commerce intellectuel assidu : facteur nouveau que toutes sortes d'indices désignent comme ayant dû agir de façon décisive sur son travail et sur ses réflexions. L'examen des textes, enfin, nous paraît montrer clairement que pour passer de la coexistence nécessaire des organes, telle que l'expose Cuvier, à l'unité du plan, telle que l'entend alors Geoffroy S.-H., il suffisait au second de faire abstraction, comme il y était porté, de quelques-unes des conditions auxquelles leur thèse commune était plus fortement assujettie dans la pensée du premier.

Mais, bien avant que Geoffroy Saint-Hilaire ait pris nettement conscience de la divergence qui s'accuse ainsi entre la pensée de Cuvier et la sienne propre, Cuvier lui-même et les zoologistes qui travaillent comme lui se seront chargés de montrer en quel sens, à quelles conditions l'examen du rôle physiologique des organes et de leurs liaisons fonctionnelles peut aider à définir ou à délimiter des groupes naturels.

Dès le début, Cuvier s'est réclamé de la sentence linnéenne, jugée absurde par Lamarck, selon laquelle « ce n'est pas le caractère qui constitue le genre, mais le genre qui constitue le caractère ». Il a, par conséquent, admis que l'unité naturelle du groupe, telle qu'elle résulte de l'ensemble des affinités, est le fondement nécessaire de sa définition méthodique, et il a déclaré expressément vouloir étendre ce principe aux *ordres* et aux *classes* (1). — Il est pourtant vrai, d'autre part, que, constamment soucieux d'explication scientifique et désireux, aussi, d'imposer à l'opinion des naturalistes ses premiers essais de classification générale, il a motivé ses divisions principales par des considérations de physiologie théorique dont le sens et la valeur positive procèdent des lois de coexistence qu'établit l'anatomie comparée. Mais, alors même, la marche qu'il suit effectivement est bien loin d'être celle d'une déduction pure et simple. A chaque moment, des raisons qui se rapportent au résultat cherché, — obtenir une distribution à la fois méthodique et

(1) LINNÉ, 1751, *Philos. botan.*, par. 169. — LAMARCK, 1791, *Illustr. Genres*, Introd., t. 1, pp. XIII-XIV; an XI-1803, *Hist. nat. Vég.*, t. 2, pp. 248-249. — GEOFFROY-CUVIER, an III-1795, *Mém. nouv. div. Mamm.*, pp. 164-168, notam. p. 167 : « Il faut donc revenir à l'idée originelle, » suivre à la lettre le principe exposé par *Linnaeus*, et qu'il a quelquefois oublié dans la pratique, que *les genres doivent fournir les caractères, et non les caractères déterminer les genres*; généraliser ce principe, l'appliquer aux *ordres* et aux *classes*; enfin ne jamais perdre de vue qu'un genre doit être fondé sur la grande majorité des rapports; et qu'un ordre doit contenir tous les genres et les genres seulement qui ne diffèrent que par des rapports d'un degré inférieur ».

naturelle, —infléchissent cette marche dans le sens voulu, selon des convenances qui ne se laissent nullement réduire aux exigences d'une logique abstraite. Aussi s'explique-t-on qu'il ait pu, en plusieurs étapes successives, changer dans une très large mesure la formule de ses principes sans compromettre sérieusement ce qu'il avait présenté comme leurs applications (1). Entre les notions de physiologie générale et les distinctions zoologiques, il y a bien cependant un lien réel. Mais ce que les premières apportent aux secondes est une interprétation très large et très extensible, nullement une démonstration indépendante et rigoureuse.

A quelle thèse se ramènent, en effet, les arguments théoriques énoncés par Cuvier à l'appui de ses premières divisions?

Dans le *Mémoire sur une nouvelle division des Mammifères*, pour montrer quels organes doivent être regardés comme dominateurs, il distingue les opérations qui sont impliquées dans *l'existence* même de l'animal et celles qui le mettent en *relation* avec d'autres êtres. Il pose comme évident que, leurs fonctions étant les plus strictement, les plus immédiatement nécessaires à la vie, ce sont les appareils de la *génération* et de la *circulation* qui doivent fournir à la zoologie les caractères distinctifs du degré le plus élevé (2). — C'est aussi sur la circu-

(1). J.-V. CARUS (1872, *Gesch. d. Zool.*, pp. 602, 612, 614) mentionne les plus connues de ces formules successives, et les considère à bon droit comme disparates. Il ne nous semble pas, cependant, et nous allons essayer de le montrer, qu'il y ait entre les plus opposées une contradiction véritable.

(2) GEOFFROY-CUVIER, an III-1795, *Mém. nouv. div. Mamm.*, p. 169 :
 « Si nous considérons... les divers organes d'un animal, nous en trou-
 » verons qui constituent son *existence*, considérée isolément, d'autres
 » qui le mettent en *relation* avec les autres êtres. Il est aisé de voir
 » que ces derniers organes doivent céder aux premiers : car l'animal
 » *est* d'abord, et puis il *sente* et *agit*. Or *l'existence*, la *vie* de l'animal
 » dépend d'abord de la *génération*, qui la lui donne, et ensuite du
 » *mouvement réglé de ses fluides*, qui la maintient. La *génération* et
 » la *circulation* doivent donc fournir les *caractères primaires*... ».

lation qu'il déclare fonder, dans le *Mémoire sur la structure interne et externe des Vers*, la division initiale des « animaux à sang blanc » (1). Mais si la circulation a cette importance fondamentale, c'est parce que l'existence et l'agencement de l'appareil circulatoire sont en un rapport nécessaire avec le mode de respiration : obligatoirement ajusté à la nature et à la disposition de l'organe respiratoire, l'appareil circulatoire doit sa signification à ce qu'il détermine les conditions dans lesquelles toutes les parties du corps sont mises en contact avec le « fluide ambiant ». L'acte vital essentiel dont les variations décident des différences principales entre les animaux est donc, au fond, l'acte de la respiration, — cette fonction qui retient d'autant plus fortement l'attention de Cuvier que les découvertes de Lavoisier en ont établi la théorie chimique exacte. Comme il paraît, d'autre part, acquis depuis longtemps, en physiologie, que tous les organes du corps se forment de matériaux livrés par le sang, Cuvier n'hésite pas à désigner les modalités selon lesquelles le sang effectue l'acte respiratoire comme des facteurs premiers, de véritables causes génératrices des caractères qui distinguent les unes des autres les classes zoologiques (2).

Conception très pénétrante et très forte, à laquelle Cuvier tient beaucoup et qui est très étroitement liée à la

(1) CUVIER, an III-1795, *Mém. struct. int. et ext. Vers*, p. 388.

(2) CUVIER, an VI-1797, *Tabl. élém.*, pp. 85-86 : « ... toutes les parties » du corps naissant médiatement ou immédiatement du sang, la nature du sang doit être la principale cause des différences que ces parties subissent ». C'est de là que résulte la distance énorme qui sépare les « animaux à sang blanc » des « animaux à sang rouge » (cf. an III-1795, *Sec. mém. An. à sang blanc*, pp. 443-445), aussi bien que l'unité du plan sur lequel sont construits tous ces derniers. « Ce » sont aussi les différentes propriétés que le sang reçoit par la manière plus ou moins complète dont il est exposé à l'action de l'air » qui indiquent les meilleures subdivisions à faire parmi les animaux « à sang rouge » : mammifères et oiseaux (à circulation pulmonaire complète), reptiles (à circulation pulmonaire incomplète), poissons (à circulation branchiale). — Cf. *ibid.*, pp. 280-281.

notion qu'il se fait des classes. S'ensuit-il qu'elle indique, par elle-même, la manière dont ces classes seront constituées, le choix des caractères d'après lesquels elles vont être définies, délimitées, distribuées?

Pour le savoir, examinons une dernière fois les mêmes travaux. L'existence pure et simple de l'animal étant antérieure à ses sensations et à ses mouvements, et dépendant avant tout de la génération et de la circulation, ce sont les modes de ces deux fonctions qui devront, nous l'avons vu, fournir les « caractères primaires ». Mais le mode de génération, dans l'état présent des connaissances, n'indique d'autre « division » que celle qui détacherait « les animaux à mamelles, les seuls vraiment vivipares », de « toutes les autres classes, uniquement ovipares ou gemmipares ». Division importante, assurément : car les « animaux à mamelles » sont, en même temps que les seuls vivipares, « les plus parfaitement organisés dans tout le reste de leur économie » ; division insuffisante, cependant, puisqu'elle laisserait tout le reste du règne animal entassé en une seule masse indistincte. « Les autres organes du premier rang, ceux de la circulation, présentent des caractères plus nombreux » : c'est donc de ces caractères qu'on devra tirer parti, comme on l'a déjà fait souvent de façon plus ou moins incomplète, pour établir les classes. Dès ce premier pas, le choix des caractères qui vont être effectivement employés se règle donc, en partie, sur des raisons tout à fait étrangères à la signification vitale de la fonction.

Les « organes secondaires », qui devront servir à la formation des ordres, sont ceux des mouvements et des sensations. Mais parmi les mouvements, il en est beaucoup qui, comme les mouvements de défense, doivent pouvoir varier suivant les circonstances et ne sauraient, par suite, « donner des caractères constants » : seul, entre tous les facteurs des mouvements, « le mode de nourriture » (carnivore, frugivore, herbivore) déterminera

des ordres. Quant aux organes des sensations, enfin, maintes raisons générales, sans doute, désignent le toucher comme le sens dont « la plus ou moins grande perfection » doit avoir « sur un être quelconque » la plus grande « influence ». Mais à toutes ces raisons s'en ajoute une autre, très différente : « c'est qu'à lui seul il fournit » des divisions plus nombreuses, plus apparentes et « mieux tranchées que tous les autres sens ensemble » (1). Et cette dernière raison est bien, sans doute, celle qui peut le mieux décider un zoologiste à admettre que les premières distinctions entre les Mammifères soient réglées, en effet, sur la « division plus ou moins prononcée » et le « revêtement » des doigts (2).

Quand il en vient, presque aussitôt après la lecture du précédent mémoire, à établir les classes des « animaux à sang blanc », Cuvier va-t-il s'astreindre à observer exactement l'ordre d'importance décroissante selon lequel il a rangé les appareils organiques? Ici aussi, la division initiale est tirée, on le sait, de la considération du système vasculaire et du mode de respiration. Mais est-ce de cette seule division que résulteront les classes? Passant aux organes de la vie de relation, Cuvier expose simplement qu'il y a lieu de considérer ici, non plus les organes des sens particuliers, qui ont servi à distinguer les ordres des Mammifères, mais les « organes centraux » de la sensibilité, dont la signification est assurément bien supérieure. « Comme les caractères de la circulation ne me fournissent que trois divisions et que les êtres n'étaient pas encore assez séparés, je suis descendu aux caractères immédiatement inférieurs pour

(1) Cf. le passage, cité plus haut, de la lettre du 31 décembre 1790 (CUVIER, 1788-92, *Briefe an C.-H. Pfaff*, l. XXII, pp. 192-193) selon lequel la même condition, — « donner une quantité suffisante de caractères différents », — est la première de celles auxquelles doit satisfaire l'organe que le zoologiste veut employer pour classer.

(2) GEOFFROY-CUVIER, an III-1795, *Mém. nouv. div. Mamm.*, pp. 169-172; cf. pp. 174 et suiv..

» subdiviser. Vous avez vu, dans notre dernier mémoire,
 » que c'étaient les organes des sensations, mais nous ne
 » les employâmes que pour former des ordres; en voici
 » la raison : les organes centraux des sensations, je veux
 » dire le cerveau et la moelle, ne nous donnaient point,
 » dans les mammifères, de caractères assez tranchés, et
 » nous fûmes obligés de descendre aux organes d'un
 » seul sens en particulier. Or, il est visible qu'ils devaient
 » être bien moins importants, et que ceux fournis par
 » les organes centraux sont d'un ordre infiniment supé-
 » rieur. Je n'ai pas besoin de m'arrêter à le prouver :
 » ceux qui ont saisi les principes énoncés dans le der-
 » nier mémoire le sentiront à l'instant. Dans les animaux
 » à sang blanc, la structure du cerveau et de la moelle
 » nous donne, comme le cœur, trois grandes divisions,
 » et même elles sont très analogues à celles que fournit
 » le cœur » (1).

Là ne s'arrêtent pas, du reste, les adoucissements apportés, dans l'application, au principe de la prédominance des appareils de la circulation et de la respiration. Alors que le mémoire de 1795, pour diviser les « animaux à sang blanc », partait de la considération de ces appareils et ne leur adjoignait qu'après coup les « caractères immédiatement inférieurs » que fournit le système nerveux, le *Tableau élémentaire*, bien peu de temps après, les répartit immédiatement en trois grands groupes qui se distinguent les uns des autres par rapport à ces deux sortes d'organes à la fois : « *Mollusques*, qui ont un cœur musculaire, et point de moelle épinière noueuse; — « *Insectes* et *Vers*, qui ont un vaisseau dorsal longitudinal, et une moelle épinière noueuse, ou au moins l'un des deux; — *Zoophytes*, qui n'ont ni cœur, ni cerveau, ni nerfs » (2).

On voit assez par là combien les règles méthodiques

(1) CUVIER, an III-1795, *Mém. struct. int. et ext. Vers*, pp. 390 et s..

(2) CUVIER, an VI-1797, *Tabl. élém.*, p. 376.

de Cuvier, même à l'époque où il les énonce dans le langage le plus catégorique, laissent encore de jeu, dans la formation des groupes, à l'appréciation directe et spéciale des « rapports » plus ou moins étroits, plus ou moins complets sur lesquels repose leur unité collective.

Du jour où les grandes lignes de sa classification ont été reconnues valables et acceptées par les zoologistes les plus qualifiés, Cuvier ne tarde guère à ramener lui-même l'expression théorique de sa « méthode » à des formules qui correspondent mieux à la marche et à la signification réelles de son travail.

Dès le *Tableau élémentaire*, sans rien abandonner de son interprétation physiologique de la distinction des classes, il indique nettement que l'opération constitutive de la classification est celle qui consiste à rassembler les êtres, en partant de ceux qui ont entre eux le plus de ressemblances, dans des groupes de plus en plus larges (genres, ordres, classes) qui présentent, sous une désignation commune, un nombre aussi grand que possible de caractères communs (1). Des résultats mêmes de cette opération se dégage, cependant, la possibilité d'une procédure inverse et plus rapide. Les diverses « parties » de l'organisation étant d'autant moins susceptibles de varier séparément, — ayant, par conséquent des caractères d'autant mieux déterminés qu'elles exercent sur l'ensemble de cette organisation une influence plus « générale », il s'ensuit que le degré de constance des « rapports », c'est-à-dire, des concordances de telle ou telle de ces « parties » entre espèces différentes, est en raison de l'importance vitale des organes qu'ils concernent (2).

(1) CUVIER, an VI-1797, *Tabl. élém.*, Introd., ch. V, pp. 17-20.

(2) CUVIER, an VI-1797, *Tabl. élém.*, pp. 16-17 : « ... Les rapports les plus constants sont donc en même temps les rapports les plus importants, les rapports supérieurs; et ceux qui sont plus variables sont les rapports subordonnés. Ainsi, la constance d'un rapport une fois déterminée par l'expérience, on peut en conclure l'importance de la partie dont ce rapport est pris; et *vice versa*, lorsque le raison-

Par le seul fait qu'ils sont pris des organes qui offrent les « rapports les plus constants » (1), « les caractères des divisions supérieures » d'une « méthode » seront donc « tirés des parties les plus importantes, et à mesure qu'on » descendra aux divisions moins générales, on verra que » leurs caractères sont tirés de parties moins essentielles » les » (2). Aussi la « *subordination des caractères* » offre-t-elle un moyen de classer naturellement sans avoir à commencer toujours par un inventaire complet des genres et des espèces. Il suffit, pour cela, qu'on ait soin d'opérer les « premières coupes » « d'après les différences qui se trouvent dans les parties les plus importantes » et qu'on suive, en descendant graduellement aux « coupes inférieures », une marche réglée sur l'importance décroissante des « parties ». Par là même, « les espèces se trouveront groupées selon leurs *rapports naturels* ». Mais cette marche descendante, — qui répond à ce que Flourens appellera la « méthode rationnelle » ou « *a priori* », — n'est possible que pour autant qu'on aura « déterminé d'avance, avec exactitude, le degré d'importance de chaque organe ». Or cette condition n'est pas toujours remplie, et c'est pourquoi le natura-

» nement nous montre l'importance d'une partie, on peut en conclure » que les rapports qu'on en tirera seront très constants ». — Cf. an XII-1804, art. *Animal*, p. 167.

(1) CUVIER ne définissant chaque sorte d'organes que par sa fonction, des organes dont le rôle physiologique est équivalent pourront toujours, en principe, être assimilés au point de vue de la classification. Mais l'examen anatomique précise, dans chaque cas, le degré de ressemblance des organes physiologiquement équivalents. Il n'y a donc pas lieu, de son point de vue, de craindre que la seule ressemblance de l'effet fonctionnel total n'entraîne l'illusion d'un « rapport » étroit entre deux organes très dissemblables.

(2) DE BLAINVILLE (1847, *Hist. Sci. organ.*, t. 3, pp. 375-377) s'appuie précisément sur ce passage du *Tableau élémentaire* pour reprocher à Cuvier de n'avoir défini l'importance des « rapports naturels » que par leur constance. C'est l'essentialité du rapport, explique-t-il, qui fait en réalité son importance : un rapport « essentiel » est nécessairement constant, sauf variations d'intensité.

liste qui classe n'est pas dispensé de recourir souvent « à un simple tâtonnement » (1).

Plus explicites encore dans le même sens, les *Leçons d'Anatomie comparée* distinguent, en vue de la constitution d'une « bonne méthode », deux moyens qui peuvent se servir de preuve et de vérification l'un à l'autre. Le premier, qui est le plus spontané et le plus ancien, consiste à « passer de l'observation des espèces à leur » réunion en genres et en collections d'un ordre supérieur, suivant qu'on s'y voit conduit par l'ensemble de » leurs attributs » : il est aussi le plus sûr, mais suppose une connaissance complète de l'organisation des êtres qui sont ainsi comparés. « Le second, que la plupart des » naturalistes modernes ont employé, est de fixer d'avance certaines bases de division, d'après lesquelles » on range les êtres à mesure qu'on les observe ». Il a l'avantage de ne pas exiger, comme condition préalable, un examen détaillé et approfondi des espèces; mais il est « sujet à erreur » et demande à être contrôlé par l'accord de ses conséquences avec les groupements naturels qu'a indiqués directement l'observation (2). En fin de compte, le procédé abrégé qui détermine « par le raisonnement » la valeur des caractères distinctifs n'est donc qu'un substitut, souvent nécessaire, mais imparfait et peut-être provisoire du classement par rapprochements graduels.

Comment vont être fixées, dans ce procédé, les « bases » nécessaires d'une distribution méthodique? Mieux

(1) CUVIER, an VI-1797, *Tabl. élém.*, pp. 20-21.

(2) CUVIER, an VIII-1800, *Leç. Anat. comp.*, 1^{re} leçon : t. 1, pp. 62-63 :
 « ... Le premier moyen ne peut tromper; mais il n'est applicable
 » qu'aux êtres dont on a une connaissance parfaite. Le second est
 » d'un usage plus général; mais il est sujet à erreur. Lorsque les bases
 » qu'on a adoptées ne rompent point les combinaisons auxquelles
 » l'observation conduit, et lorsque ces bases sont indiquées par les
 » résultats de l'observation, les deux moyens se trouvent d'accord, et
 » on peut être certain que la méthode est bonne ».

encore que les indications proprement méthodologiques de Cuvier, toujours très sommaires, ses remarques sur la signification et les relations fonctionnelles des grands appareils organiques montrent combien il est loin maintenant de vouloir établir entre eux, dans les comparaisons zoologiques, une sorte de priorité absolue. Traitant de l'*économie animale*, il expose que « la faculté de » sentir et celle de se mouvoir à volonté », bien que « moins générales », assurément, que la génération et la nutrition, sont cependant « celles qui ont la plus grande » influence dans la détermination des autres fonctions ». Non seulement, en effet, « ces deux facultés paraissent » être nécessairement liées » l'une à l'autre; mais encore « elles entraînent à leur suite plusieurs modifica- » tions dans les facultés communes à tous les corps or- » ganisés; et ces modifications, jointes aux deux facultés » propres, sont ce qui constitue plus particulièrement la » nature des animaux ». De même que l'existence de la cavité alimentaire et de la digestion, « fonction d'un or- » dre secondaire, propre aux animaux », « est nécessaire » chez eux « par la faculté qu'ils ont de se mouvoir volontairement », — la circulation, « autre fonction d'un ordre secondaire propre aux animaux », peut être conçue comme une sorte de « conséquence » des fonctions sensori-motrices, quoiqu'elle leur soit « moins nécessairement liée »; enfin, « la respiration pulmonaire ou » branchiale est une fonction du troisième ordre, dont » l'existence dépend de celle de la circulation, et qui est » une suite éloignée des facultés qui caractérisent les » animaux » (1). Un peu plus tard encore, sans craindre de paraître désavouer le principe initial du mémoire de 1795, il déclare expressément que les organes de la sensibilité et du mouvement « constituent proprement l'animal » et présente les fonctions de nutrition comme

(1) CUVIER, an VIII-1800, *Leç. Anat. comp.*, 1^{re} leçon, « Considérations préliminaires sur l'économie animale » : t. 1, pp. 10-19.

consistant à réparer les pertes et les altérations qu'entraîne l'activité des premiers organes (1).

Ces vues d'ensemble, qui semblent bien attribuer une signification prépondérante aux fonctions de relation, ne se développent pourtant, dans les *Leçons d'Anatomie comparée*, que sur le plan d'une interprétation toute théorique de la vie animale en général, et les passages qui les énoncent ne sont, en somme, que des préambules du travail substantiel qui est exposé dans l'ouvrage. Dès que Cuvier considère, comme il le fait d'habitude, non plus un schème abstrait, mais les modalités diverses selon lesquelles les fonctions s'ajustent les unes aux autres dans les « machines animales », l'importance de la circulation et de la respiration lui apparaît toujours comme décisive. A la « quantité de la respiration » répondent, notamment, la « force des mouvements » et la rapidité avec laquelle s'épuise l'« irritabilité » dans les différentes classes, l'énergie des « sens extérieurs » et le développement plus ou moins grand du « cerveau », la puissance même des « forces digestives » (2). Résumant, en des formules parfois trop assurées, la signification de ces remarques, qu'il n'a pas cessé d'étendre et de préciser, et gardant toujours, pour la considération du processus respiratoire, une prédilection causée par la rigueur de l'analyse chimique qui s'y rapporte, il ne se contente pas

(1) CUVIER, an XIV-1805, *Leç. Anat. comp.*, t. 3, pp. 1-2 : « Ces deux » sortes d'organes [ceux des mouvements et ceux des sensations] » constituent proprement l'animal dans tout ce qui est essentiel à sa » nature et suffiraient à son existence momentanée; mais l'exercice de » ces fonctions entraîne un transport continu de particules du de- » dans au dehors, et l'état des organes est sans cesse altéré par leur » action même... Il fallait donc que l'animal eût des moyens de re- » prendre dans les corps qui l'environnent ce qu'il perd par l'exercice » de la vie et de rétablir dans chacun de ses organes la composition » de repos que l'action altère et qui est cependant nécessaire pour » fournir de nouveau à cette action ».

(2) CUVIER, an VIII-1800, *Leç. Anat. comp.*, 1^{re} leçon : t. 1, pp. 49-55.
— Cf. an XIV-1805, *ibid.*, t. 3, p. 365; t. 4, pp. 301 et suiv.; pp. 421-422.

d'estimer que « la nature entière d'un animal » est, au moins dans beaucoup de cas, « déterminée » par les dispositions de son système vasculaire, desquelles dépend le cours de ce processus : il va jusqu'à affirmer que la « quantité » de la respiration, telle qu'elle résulte de l'agencement combiné des appareils circulatoire et respiratoire, permet de « déduire », en quelque sorte, toutes les « qualités » distinctives des grands groupes zoologiques « par un raisonnement presque mathématique », de « calculer » la « nature » des êtres qui leur appartiennent (1).

Mais ces formules d'apparat, qui proviennent, chez Cuvier, d'une admiration très sincère pour l'exactitude mathématique, et aussi d'un certain abus de son prestige académique, ne s'accompagnent d'aucune illusion propre à troubler la parfaite lucidité de son travail positif. Dans les *Leçons d'Anatomie* elles-mêmes, ayant à faire connaître sommairement les classes zoologiques et quel-

(1) CUVIER, an XIV-1805, *Leç. Anat. comp.*, t. 3, p. XXIV, dans la Lettre-préface à Lacépède : la « définition réelle et génétique » [sic] des quatre classes de Vertébrés, « les véritables causes de toutes les différences que l'on remarque entre elles, c'est l'anatomie seule qui les » fait connaître; c'est de la quantité respective de leurs respirations » que leurs qualités dérivent, et que l'on peut les déduire par un raisonnement presque mathématique »; — t. 4, pp. 168-169 : « ... l'une des principales utilités de la circulation » étant de soumettre le sang à l'action de l'oxygène, — et les « qualités du sang » résultant de l'intensité des effets de la respiration, — « il arrive que la nature » entière d'un animal est en quelque sorte déterminée par la distribution de ses organes circulatoires, et par la route que cette » distribution trace au sang. De là dérive l'importance de la structure » du cœur en histoire naturelle, et la justesse des caractères que l'on » en tire pour former des classes. Cette importance avait été devinée » plutôt que démontrée par des hommes de génie, mais ce n'est que » dans ces derniers temps qu'on a pu l'établir sur des principes rationnels »; — p. 172 : « Toujours est-ce d'après ces considérations que l'on peut estimer, et, pour ainsi dire, calculer la nature de chaque » animal.... »; — p. 301 : « Nous avons vu.... que, dans les animaux » vertébrés, cette quantité de respiration fait connaître presque par » un calcul mathématique la nature particulière de chaque classe;... » nous en verrons à peu près autant... par rapport aux animaux sans » vertèbres »; — p. 421; — 1808, *Rapport progrès sci. nat.*, p. 285; — 1817, *Règne an.*, t. 1, pp. 10-11; — etc.,

ques-unes de leurs principales divisions, c'est « d'après l'ensemble de leur organisation », en passant rapidement en revue les principaux appareils et sans marquer aucune préférence systématique pour l'un ou l'autre d'entre eux, qu'il distingue et qu'il caractérise (1).

Précisément parce qu'il tend à s'expliquer la liaison de certains caractères par des raisons physiologiques, Cuvier ne songe pas à résoudre tout le problème de la classification par une hiérarchie universelle des organes et de leurs modifications.

Sans doute, les naturalistes ont eu de bons motifs de chercher à déterminer, en vue de leur emploi dans la classification, le « rang » des divers organes. Mais, d'abord, la véritable cause de l'importance taxinomique d'un caractère n'est pas qu'il réside dans tel ou tel organe ou appareil, considéré en lui-même : elle tient à ce que ce caractère implique, de la part de l'organe considéré, des modifications de l'activité fonctionnelle assez prononcées pour retentir plus ou moins profondément sur l'ensemble de l'organisation (2). Ensuite, l'« influen-

(1) CUVIER, an VIII-1800, *Leç. Anat. comp.*, 1^{re} leçon, art. V (« Division des animaux d'après l'ensemble de leur organisation ») : t. 1, pp. 60-88. — Dans le tableau qui résume, à la fin du volume (tabl. 1, après la p. 518), les données zoologiques de l'ouvrage, la division initiale des « animaux sans vertèbres » est prise de la présence ou de l'absence de vaisseaux sanguins; mais les distinctions qui suivent, et desquelles résultent directement les classes (Mollusques, Vers, Crustacés; Insectes, Zoophytes), portent toutes sur le système nerveux et sur la conformation extérieure du corps. — La partie de l'Introduction du *Dictionnaire des Sciences naturelles* (an XII-1804, t. 1) qui traite « de la zoologie en général », rédigée d'après Cuvier, sinon par lui-même, insiste sur les réformes décisives que l'anatomie a opérées dans la classification zoologique, mais n'établit aucune hiérarchie déterminée entre les grands appareils (pp. LI-LII).

(2) CUVIER, an VIII-1800, *Leç. Anat. comp.*, 1^{re} leçon : t. 1, pp. 63-64 : les naturalistes « auraient dû porter plutôt leur attention sur les fonctions elles-mêmes que sur les organes : car toutes les parties, toutes les formes, toutes les qualités d'un organe du premier rang ne sont pas également propres à fournir des caractères pour les classes supérieures; ce sont seulement celles de ces formes et de ces qualités

ce » de telle de ces modalités fonctionnelles et, par conséquent, des caractères auxquels elle donne lieu dans un organe déterminé dépend elle-même, à un haut degré, du cas particulier de l'animal considéré. La « forme » des « pieds », par exemple, permet de constituer des ordres parmi les Mammifères, parce qu'elle « détermine » la nature de leurs aliments et, par là, tout leur genre de vie. Elle est bien loin d'avoir la même signification à l'égard des Oiseaux, « parce que la faculté de » voler, et celle de nager et de plonger, leur donnent » d'autres moyens de poursuivre leur proie » (1). Le rôle physiologique des dents, très considérable chez les Mammifères, l'est beaucoup moins chez les Reptiles, encore bien moins chez les Poissons : aussi les différences auxquelles elles donnent lieu entrent-elles dans la définition des ordres chez les Mammifères, des genres chez les Reptiles, des espèces chez les Poissons (2). Impossible, dans ces conditions, de chercher à établir entre les caractères des divers appareils une sorte de hiérarchie universelle (3). C'est de l'examen anatomique de chaque groupe

» qui modifient d'une manière importante la fonction à laquelle cet » organe est affecté, celles qui lui donnent, pour ainsi dire, une autre » direction et d'autres résultats ». On a eu tort de croire, parfois, « que tout était important dans un organe important ». — Cf. BRONGNIART, an VIII-1800, *Essai classif. nat. Reptiles*, pp. 594-595 : le nombre des oreillettes au cœur des Reptiles est peu important, puisque « le système de la circulation n'est point changé ».

(1) CUVIER, an VIII-1800, *Leç. Anat. comp.*, t. 1, p. 79.

(2) CUVIER, an XIV-1805, *Leç. Anat. comp.*, t. 3, pp. 169 et suiv. : « Les reptiles sauriens, ophiidiens et batraciens... ne mâchent guère » leur proie, et leurs dents ne servent qu'à la retenir et non à la diviser; aussi ont-elles beaucoup moins d'influence sur leur économie » que celles des quadrupèdes vivipares; elles s'accordent cependant » assez avec les genres et sous-genres naturels »; — pp. 178-179 et suiv. : ni la forme, ni la position des dents ne donneraient, chez les poissons, « des familles naturelles »; — p. 189 : « le genre *salmo*, tel » qu'il est établi par Linnaeus, présente des différences énormes dans » les dents, des différences telles que parmi les mammifères elles suffiraient pour établir des ordres ». — Cf. *ibid.*, t. 3, pp. 417, 517-518; etc..

(3) Cf., pour une remarque concordante en botanique (mais indépendante de toute explication physiologique), A.-P. DE CANDOLLE, an

que ressort, pour le naturaliste, l'intérêt prépondérant de telle disposition organique, à laquelle il apparaît que l'ensemble des autres est le plus régulièrement lié : ainsi, pour les Mollusques, la forme et la position de l'organe respiratoire (1). Il n'y a pas, en somme, de caractère qui soit toujours et partout dominateur : les liaisons fonctionnelles et, par là même, l'« influence » de chaque appareil dépendent du genre de vie et varient, comme lui, d'un groupe à l'autre. Les constater, les expliquer, si possible, est l'objet essentiel des recherches du naturaliste (2) : c'est bien en vain qu'il considérerait les relations des organes ou des fonctions, prises abstraitement, pour tenter de les en déduire.

Telle est, en ce qui concerne la « subordination des caractères », la conclusion véritable de Cuvier. Telle est aussi l'opinion de ceux de ses élèves qui se sont le mieux assimilé sa pensée, de Duméril, qui note que le nombre des articles des tarsi, très constant dans certains ordres des Insectes, ne l'est pas du tout dans d'autres (3), — de M. de Serres, qui observe que la relation entre les proportions du tube intestinal et l'espèce de la nourriture est la même chez les Insectes masticateurs que chez les Vertébrés et toute différente chez les autres (4). Et. Geof-

X-1802, *Descr. nouv. genre fam. Apocynées*, p. 407 : « ... l'importance des caractères varie selon les familles, et ne peut être évaluée d'une manière générale, comme plusieurs botanistes ont tenté de le faire ».

(1) CUVIER, an XIII-1804, *Mém. Onchidie*, pp. 40-41 : « l'organe respiratoire, par lequel il faut toujours commencer la description anatomique d'un mollusque, parce que c'est sa forme et sa position qui déterminent en grande partie l'arrangement des viscères... »

(2) Cf., p. ex. CUVIER, 1817, *Règne an.*, t. 1, pp. 10-11.

(3) DUMÉRIL, 1806, *Zool. anal.*, p. 212 : « quoiqu'on ignore encore les rapports qui peuvent exister entre le nombre des articles aux tarsi et les mœurs des insectes, et qu'on ne sache point en quoi consiste cette influence, il n'en est pas moins remarquable que certains ordres d'insectes offrent absolument le même nombre d'articles dans toutes les espèces qu'ils comprennent, tandis que chez d'autres, comme dans les trois premiers [Coléoptères, Orthoptères, Névroptères], on observe de très grandes différences ».

(4) M. DE SERRES, 1813, *Tube intest. Insectes*, pp. 366-367.

froy Saint-Hilaire, quand il voudra rendre compte des altérations qui déforment, chez certains animaux, le plan fondamental de l'organisation de leur classe, se rappellera que le pouvoir physiologique de tel organe peut varier de la sorte et passera de cette remarque empirique à une assertion théorique qui lui est propre : lorsqu'un organe prend, dans un groupe, un développement exceptionnel, — ainsi les phalanges de la main dans la chauve-souris, — c'est cet organe « anomal » qui doit être regardé comme « dominateur » dans le groupe considéré : il faut partir de lui pour s'expliquer les modifications que son développement entraîne dans le reste de l'organisation (1).

Mais si le sens et le rôle réel de la « subordination des caractères » se réduisent, dans le travail zoologique de Cuvier lui-même, à la mesure très modeste que nous venons d'essayer d'indiquer, comment s'expliquer, d'autre part, l'insistance avec laquelle il recourt, pour les définir, à des expressions comme celle de détermination « rationnelle » ou de « calcul » ? Pourquoi cet attachement à des formules qui planent, pour ainsi dire, au-dessus de la recherche scientifique et n'essayent même pas de la guider effectivement ?

Sans entreprendre ici une analyse qui devrait mettre en cause toutes les habitudes d'esprit de Cuvier et tout son rôle intellectuel et social (2), au moins devons-nous

(1) ET. GEOFFROY S.-H., 1818, *Philos. anat.*, 1, *Org. respir.*, pp. 456-457 : « C'est en s'appuyant sur les principes de cette théorie que la » zoologie donnera un jour à ses lois de la subordination des caractères toute la précision et la rigueur qu'elles n'ont point encore obtenues jusqu'à ce jour » ; cf. *ibid.*, pp. 467-468, 480.

(2) Il y a, dans les écrits de Cuvier et surtout dans ceux de sa carrière officielle qui s'adressent, du haut de son autorité scientifique, à un public non composé de naturalistes, un art de la présentation, un souci de l'adaptation aux circonstances et de l'effet à obtenir qui ne vont pas jusqu'à fausser radicalement, mais qui simplifient souvent beaucoup et altèrent parfois, en la grossissant, l'expression de la pensée.

préciser l'une des raisons du désaccord qui s'avère ainsi entre sa pratique scientifique et sa théorie de la science. Cette raison semble résider dans le rapprochement de plus en plus étroit et l'espèce de combinaison qui s'opère, chez lui, entre le sens physiologique de la notion en cause et l'application qu'elle comporte en paléontologie.

Presque aussitôt après son arrivée à Paris, Cuvier a commencé à s'occuper de la reconstitution scientifique des Mammifères fossiles et trouvé dans l'examen de leur squelette des preuves frappantes de ces « lois » de coexistence que l'anatomie comparée lui avait permis de poser à la base de sa classification zoologique (1). Dès les premières années où paraissent les *Annales du Muséum*, il y publie la série célèbre de ses travaux sur les restes de Mammifères « répandus dans la pierre à plâtre des environs de Paris » (2), déterminant avec une sagacité et une précision admirables espèces et genres inconnus, les classant avec assurance, en dépit des objections (3), dans les ordres zoologiques auxquels ils appartiennent. Constamment, il vérifie, au cours de ces recherches, des coexistences d'organes ou de modifications d'organes qu'attestait déjà l'étude des familles actuelles (4) : les hypothèses qui les énoncent se confirmant, il

(1) CUVIER, an IV-1796, *Mém. squelette Quadrup. Paraguay*, p. 310 : ce squelette du *Megatherium*, sorte de paresseux géant, est une « preuve » nouvelle et bien forte des lois invariables de la subordination des » caractères et de la justesse des conséquences qu'on en a déduites » pour la classification des corps organisés ».

(2) CUVIER, an XII-1804, *Espèces Anim. os fossiles; etc.*

(3) CUVIER (an XIII-1804, *Megalonix*, pp. 360 et suiv.) réfute les dénégations de Faujas, qui ne peut admettre que des animaux aussi puissants aient été réellement du même ordre que les paresseux.

(4) CUVIER (an XIII-1804, *Squelette petit Quadr. Sarigues*, pp. 285-286) raconte comment il a découvert, en creusant avec précaution la pierre qui les contenait, les os marsupiaux du fossile parisien que d'autres caractères lui avaient fait reconnaître pour un « sarigue ». « Cette opération se fit en présence de quelques personnes à qui j'avais » annoncé d'avance le résultat, dans l'intention de leur prouver par le » fait la justesse de nos théories zoologiques, puisque le vrai cachet » d'une théorie est sans contredit la faculté qu'elle donne de prévoir » les phénomènes ».

les applique comme des règles assurées (1). Par là enfin, il en vient à reconnaître dans la régularité même de ces coexistences un « principe » qui, « bien développé », est « capable de faire évanouir tous les embarras » : c'est celui qu'il énonce, en termes appropriés à l'usage qu'il en fait dans un travail qui ne peut être qu'ostéologique, sous le nom de principe de la « corrélation des formes » (2).

Or, dans ce domaine immense et encore presque inexploré, la notion que résume cette formule, sans changer de signification positive, prend un rôle méthodique nouveau, et l'importance de ce rôle augmente rapidement en raison des succès obtenus. Non pas que la « corrélation des formes » ne relève toujours, en thèse générale, de raisons physiologiques. Mais la connaissance de ces raisons n'importe pas, ici, au résultat poursuivi : la constance avec laquelle telles dispositions organiques s'accompagnent l'une l'autre, même si elle n'est établie que de façon purement empirique, suffit à conduire sûre-

(1) CUVIER, an XII-1804, *Suite rech. ossem. fossiles pierre à plâtre*, p. 470 : « Pour moi, j'avoue que, quoique cette proposition ne soit » pas susceptible de preuves aussi rigoureuses que celles dont mon » travail s'est composé jusqu'ici, ma persuasion n'est guère moins » grande, tant je suis accoutumé par mes études antérieures à retrouver » sans cesse dans la nature ces coexistences de certaines organisations... »

(2) CUVIER, 1825, *Disc. Révol. Globe*, pp. 47 et suiv. : « Tout être organisé forme un ensemble, un système unique et clos, dont les parties se correspondent mutuellement et concourent à la même action » définitive par une réaction réciproque. Aucune de ces parties ne peut » changer sans que les autres changent aussi; et par conséquent chacune d'elles, prise séparément, indique et donne toutes les autres ». — Tel que Cuvier l'énonce ici, le principe de « la corrélation des formes » est une dérivation, spécialement adaptée à l'usage paléontologique, de ce qu'il appelle en zoologie « principe des conditions d'existence » et « principe de la subordination des caractères » (1817, *Règne an.*, t. 1, pp. 6 et 10; cf. FLOURENS, 1841, *Cuvier*, p. 48). L'expression de « corrélations organiques » paraît être propre à FLOURENS lui-même (*ibid.*, pp. 151 et suiv.), ainsi que l'effort très rudimentaire et entièrement inefficace qu'il fait pour distinguer entre « corrélations organiques » et « subordination des organes » (pp. 159 et suiv.).

ment le paléontologiste à son but (1). Thème d'analyse et de recherche dans la zoologie des animaux vivants, l'idée de la liaison fonctionnelle des caractères devient, dans la zoologie des squelettes fossiles, un principe de reconstruction dont les applications, en réalité, réclament souvent le contrôle de l'observation (2), mais qui, cependant, permet au naturaliste d'atteindre déductivement une grande partie du résultat poursuivi (3).

De ces découvertes qui, de son vivant même, ont tant contribué à l'illustration de Cuvier semble résulter, dans les formules qu'il donne de ses vues générales, une double conséquence.

D'une part, l'emploi que les règles bien établies de la « corrélation de ses formes », même purement empiriques, reçoivent ainsi en paléontologie ne l'empêche pas, assurément, de maintenir que la constance des « rapports » auxquels donne lieu un organe comporte ou ré-

(1) CUVIER, 1825, *Disc. Révol. Globe*, pp. 50-52.

(2) La nécessité de compléter les prévisions tirées de la corrélation des formes par l'observation directe est évidente : il suffirait, pour la vérifier, de constater que beaucoup des formes fossiles établies par Cuvier sont érigées, non seulement en espèces, mais en genres nouveaux qui, tout en participant à la structure commune de telle famille, s'écartent cependant, par des dispositions ou des combinaisons de caractères particulières, de tous les genres vivants de cette famille. Le *Megatherium*, par exemple, est intermédiaire, à certains égards, entre les paresseux et les tatous (CUVIER, an IV-1796, *Mém. squelette Quadrup. Paraguay*, pp. 309-310), ou entre les paresseux et les fourmiliers (an XIII-1804, *Megatherium*, p. 387).

(3) En fin de compte, l'animal fossile inconnu ne se laisse jamais reconstruire déductivement que dans la mesure où il concorde avec des animaux connus : DE BLAINVILLE (1890, *Cuvier-Geoffroy*, pp. 416-420), d'autres encore (cf. PACKARD, 1901, *Lamarck*, pp. 144 et suiv.) ont eu raison, à cet égard, de faire remarquer que la possibilité d'une prévision effective dépend entièrement, ici, d'une connaissance empirique préalable du type auquel elle se rapporte. Il est juste d'ajouter que CUVIER lui-même n'a jamais prétendu qu'elle fût capable de s'en passer (v. 1825, *Disc. Révol. Globe*, pp. 52-53). Mais il est certain que la forme toute simple et décisive sous laquelle il présente cette déduction paléontologique, quand il la définit théoriquement, est propre à susciter l'illusion à ce sujet.

clame une explication tirée de sa fonction (1). Mais il l'autorise à insister davantage, même en zoologie, sur la valeur propre des « simples lois d'observation », dont l'explication ne peut être tirée, au moins provisoirement, ni de la « physique générale », ni du « principe des conditions d'existence » ou des « causes finales » (2). Du fait que des coexistences anatomiques dûment constatées suffisent à rendre la « méthode naturelle » exacte et scientifiquement féconde, l'explication « réelle et génétique » (3) que Cuvier se flattait d'en obtenir au temps où son travail et son langage se ressentaient encore des méditations de sa jeunesse est ajournée. Au total, la définition de la classe se présente maintenant plus ouvertement pour ce qu'elle a toujours été au fond : une collection résumée et coordonnée de caractères donnés par l'expérience.

Mais, d'autre part, au « calcul » anatomique et physiologique qui s'efforçait de déterminer les caractères de l'organisation en raison de la coordination nécessaire des fonctions s'est d'abord superposé, puis combiné ou même substitué, dans la pensée de Cuvier, cet autre genre de « calcul » qui pose l'existence de tels caractères d'après ce qu'on sait de leur liaison effective avec des

(1) CUVIER, 1812, *Nouv. rapproch. classes*, p. 73 : la « constance », à laquelle les botanistes sont généralement obligés de s'en tenir, « n'est qu'un moyen subsidiaire pour les zoologistes, parce que, les usages des organes des animaux étant mieux connus, on a plus de facilités pour en déterminer l'influence ».

(2) CUVIER, 1817, *Règne an.*, t. 1, pp. 4-7; — cf. 1825, *Disc. Révol. Globe*, pp. 50-51 : « ... puisque ces rapports sont constants, il faut bien » qu'ils aient une cause suffisante; mais comme nous ne la connaissons pas, nous devons suppléer au défaut de la théorie par le moyen » de l'observation; elle nous sert à établir des lois empiriques qui » deviennent presque aussi certaines que les lois rationnelles, quand » elles reposent sur des observations assez répétées; en sorte qu'aujourd'hui quelqu'un qui voit seulement la piste d'un pied fourchu » peut en conclure que l'animal qui a laissé cette empreinte ruminait; » et cette conclusion est tout aussi certaine qu'aucune autre en physique ou en morale ».

(3) CUVIER, an XIV-1805, *Leç. Anat. comp.*, t. 3, p. XXIV.

caractères donnés. Comme le premier, le second genre de « calcul » tend à cette prévision rationnelle qui est la marque essentielle d'un savoir vraiment scientifique; comme lui, il comporte une rigueur méthodique qui permet d'assigner sans arbitraire le degré de probabilité de chaque résultat (1). Seulement, le point de départ n'est pas dans une analyse des conditions de l'action vitale : il est dans la constatation de la concomitance régulière des caractères zoologiques. A l'égard de cette concomitance, l'autre « calcul » était une tentative d'explication; celui-ci est une application. Négligeant la différence du niveau auquel s'accomplissent les deux opérations intellectuelles pour ne retenir que leurs ressemblances intrinsèques, Cuvier désigne maintenant la seconde dans le même langage abstrait qui lui a déjà servi au sujet de la première et semble vouloir assimiler, en quelque sorte, celle qui a dans l'observation des modes de l'organisation des garanties sûres de sa validité et celle qui cherche à rendre compte, par l'analyse physiologique, de ces garanties elles-mêmes (2).

Assimilation contestable, assurément, si on veut ériger les formules de Cuvier en une définition logique de sa méthode. Mais il suffit à Cuvier, de qui l'intérêt et l'effort

(1) CUVIER, an XIII-1804, *Squelette petit Quadr. Sarigues*, p. 292 : pour peu qu'on ait la précaution « de classer les propositions d'après le degré de leur probabilité », « il n'est aucune science qui ne puisse » devenir presque géométrique : les chimistes l'ont prouvé dans ces « derniers temps pour la leur; et j'espère que le temps n'est pas éloigné où l'on en dira autant des anatomistes ».

(2) CUVIER, 1817, *Règne an.*, t. 1, pp. 10-11 : les termes dans lesquels Cuvier indique ici le rôle méthodique de la « subordination des caractères » (« Les parties d'un être devant toutes avoir une convenance mutuelle, il est tels traits de conformation qui en excluent d'autres; il en est qui, au contraire, en nécessitent; quand on connaît donc tels ou tels traits dans un être, on peut calculer ceux qui coexistent avec ceux-là, ou ceux qui leur sont incompatibles... ») sont assez généraux pour convenir également aux cas dans lesquels l'« influence des caractères » est connue « d'une manière rationnelle » (c'est-à-dire explicable physiologiquement) et à ceux dans lesquels elle ne l'est que par la seule constatation des faits anatomiques.

tendent essentiellement à la détermination et au groupement des faits, que ces formules soient assez larges pour s'accorder de part et d'autre avec son travail positif. Or il reste vrai, selon lui, que la « corrélation des formes », qui sert de principe premier à la reconstitution des animaux fossiles, a ses causes, connues ou inconnues, dans les conditions de l'ajustement mutuel des fonctions. Et il reste non moins vrai que la zoologie, en classant, ne peut trouver de preuve certaine de la prédominance plus ou moins étendue de telles ou telles activités fonctionnelles que dans la constance des liaisons effectivement constatées entre les dispositions organiques auxquelles donnent lieu leurs modalités.

TROISIÈME PARTIE

La Coordination des Classes

CHAPITRE IX

Cuvier : l'Anatomie et les plans généraux de l'organisation

I

LA SÉRIE ET L'ANATOMIE ZOOLOGIQUE :

DÉGRADATIONS DE L'ORGANISATION ET RAPPORTS DES CLASSES

Malgré les discussions, malgré les observations spéciales et les remarques générales qui ont tendu à dissocier les éléments dont elle est composée, la notion d'une série des êtres vivants conserve, à l'époque de la fondation du Muséum, une grande autorité chez les naturalistes français. Autorité qui procède, du reste, bien moins des raisons ou des arguments des théoriciens que de l'aisance avec laquelle ce schéma des « rapports » s'ajuste aux ressources, aux procédés, aux résultats du travail des naturalistes. Aussi le sens qui prévaut, dans l'emploi qu'on fait des formules de cette notion, n'est-il pas celui qu'a pu leur attribuer telle ou telle doctrine, mais celui auquel on est le plus naturellement ramené quand on s'attache à se rendre compte, d'après des caractères externes, des affinités des genres et des espèces.

La conception dogmatique de l'échelle des êtres, telle que Ch. Bonnet l'a développée et soutenue jusqu'à une

date encore récente, semble bien être considérée à Paris, vers 1790, comme une œuvre de spéculation métaphysique plutôt que de science, inapplicable dans un travail d'histoire naturelle exacte. Daubenton la combat dans son cours à l'Ecole Normale (1) ; Duchesne, qui cherche à construire une représentation méthodique des affinités, l'écarte avec ironie à la Société d'Histoire naturelle (2). Le jeune Geoffroy Saint-Hilaire, il est vrai, la prend pour thème de discussion dans le préambule de son premier mémoire (3) ; mais c'est pour la dénoncer, à son tour, comme une « véritable chimère », d'où ne peuvent naître, dans l'esprit du chercheur philosophe, que des illusions et des erreurs (4). Cette défiance, ou plutôt cette hostilité, à défaut d'autres motifs, s'expliquerait encore aisément par cela seul qu'une progression linéaire unique est manifestement impropre à représenter les affinités multiples et souvent divergentes dont le naturaliste est saisi par l'observation (5).

(1) DUCHESNE, an IV-1795, *Rapports êtres naturels*, p. 289 : « ... notre Daubenton vient de consacrer une des séances de l'école normale à combattre, ou plutôt à saper cette hypothèse ».

(2) DUCHESNE, an IV-1795, *ibid.*, p. 289.

(3) D'après ISID. GEOFFROY S.-H. (1847, *Vie, trav., doct. Et. Geoffroy S.-H.*, pp. 43, 131-132), ce préambule théorique a été lu, le 1^{er} décembre 1794, à la Société d'Histoire naturelle avec le mémoire lui-même, mais supprimé par l'auteur, sur le conseil de Daubenton, à l'impression de son travail (Et. G., an III-1795, *Mém. nouv. genre Quadруп.*).

(4) « En pensant avoir arraché à la nature ses plus mystérieux secrets, il se remplit d'idées capables sans doute de le combler de joies enivrantes, mais aussi pleines de prestiges fallacieux et chimériques. L'esprit de système s'est emparée de son âme;... il cesse de consulter la nature; il l'observe moins qu'il n'interroge son génie pour prouver à sa manière l'ordre, l'uniformité et les fins de la puissance créatrice... C'est ainsi que l'homme qui ne s'est pas livré assez à l'étude de la nature épuise son esprit en fausses combinaisons pour en avoir voulu trop tôt tirer des raisonnements ». (Cité, d'après le préambule manuscrit du mémoire, par ISID. GEOFFROY S.-H., 1847, *Vie, trav., doct. Et. Geoffroy S.-H.*, pp. 131-132).

(5) Cf., pour des exemples de ces affinités multiples, relatives à des caractères différents, de nombreux passages des mémoires de Cuvier et de Geoffroy : GEOFFROY-CUVIER, an III-1795, *Mém. nouv. div. Mamm.*, pp. 179, 182 ; CUVIER-GEOFFROY, an III-1795, *Mém. rap. nat. Tarsier*, pp. 147, 154 ; etc..

La croyance en des transitions graduées demeure, au contraire, inséparable de l'idée même de la méthode naturelle, conçue comme une représentation de plus en plus approchée de la totalité des ressemblances entre les corps vivants. Approuvé par l'ichthyologiste berlinois M.-E. Bloch, J. Hermann, de Strasbourg, continue à marquer des « points de réunion », des « chaînons » entre des classes différentes (1). Bien plus solidement appuyé sur une détermination exacte des familles, A.-L. de Jussieu, en botanique, n'en persiste pas moins à penser, lui aussi, que l'ensemble de ces familles compose un tout régulièrement gradué : l'isolement apparent de certains groupes, dans un état donné des connaissances, indique une lacune à combler dans les observations (2).

Alors même qu'on ne se propose pas d'aboutir à une distribution de tout un règne, la même façon de penser prévaut dans l'étude des espèces nouvelles, notamment des plus singulières. Rien de plus nettement significatif, à cet égard, que les notes ou mémoires qu'Etienne Geoffroy Saint-Hilaire publie, de 1795 à son départ pour l'Egypte, sur divers genres de Mammifères exotiques. Qu'il examine successivement l'aye-aye, les makis, les fourmiliers, ou les « animaux à bourse » (Marsupiaux), son procédé consiste, dans tous les cas, d'abord à reconnaître avec soin les caractères (des dents, des doigts, des membres, etc.) par lesquels chacune de ces formes se distingue de formes plus anciennement étudiées et

(1) J. HERMANN, an IV-1796, *Lettre à Millin* : il rappelle les points communs aux « Insectes » (écrevisses, etc.) et aux Poissons, rapproche les silures des « rats à poche » et des squales, considère la myxine (Cyclostomes) comme un « animal qui tient le milieu entre les poissons et les vers » (pp. 295-296, 300, 301).

(2) A.-L. DE JUSSIEU, an XI-1803, *Obs. Nyctaginées*, pp. 278-279 : « ... Si la nature, qui établit entre tous les êtres organisés des affinités graduées, a placé dans des régions lointaines une famille de plantes si différentes de toutes celles qui couvrent notre sol, elle doit également recéler dans les mêmes lieux d'autres familles voisines de celle-ci, et propres à former des points d'union entre cet ordre isolé et la série nombreuse des plantes européennes ».

mieux connues, — ensuite à montrer qu'elle se place, par ses caractères, entre deux ordres, deux familles ou deux genres et les relie, en quelque sorte, l'un à l'autre. Interprétées comme des transitions entre deux modes d'organisation déjà classés, les singularités semblent être, de ce seul fait, éclaircies (1).

Si illusoire que soit en réalité ce procédé, en tant qu'il semble tenir lieu d'une explication causale, il se conçoit aisément de la part d'un naturaliste qui ne dispose, pour l'effort d'analyse auquel il est porté, que des données qu'il a pu tirer du nombre et de la proportion de quelques organes externes. Un être nouveau étant offert à l'observation, mais son mode de développement, son organisation n'étant pas connus directement, non plus que les particularités de son activité fonctionnelle, — comment compenser, dans la mesure du possible, par quelque détermination positive, la pauvreté substantielle de la notion qu'on s'en forme? On croira y parvenir en le situant, par comparaison, en une certaine région du tableau des affinités. Et cette sorte de détermination indirecte et formelle apparaîtra comme d'autant plus satis-

(1) ET. GEOFFROY S.-H., an III-1795, *Mém. nouveau genre Quadrup.*, pp. 199-201 : « l'aye-aye », assez voisin des didelphes par certains caractères des doigts, très opposé à eux par d'autres, « fait la nuance de ces animaux à l'ordre des rongeurs » ; CUVIER-GEOFFROY, an III-1795, *Mém. rapports nat. Tarsier*, p. 154 : « Ce genre peut être considéré comme le chaînon qui unit les quadrumanes aux chéiroptères ou chauve-souris » ; ET. GEOFFROY S.-H., an IV-1796, *Extr. Mém. Myrmecophaga cap.*, pp. 102'-103' ; — *Mém. rap. nat. Makis*, pp. 33,35-36, 44 : « Le galago est donc une espèce mixte, intermédiaire entre les loris et le tarsier, qu'il semble que la nature ait formée pour qu'il n'y ait pas de saut brusque dans son ouvrage et pour faire arriver, par une gradation insensible, à la forme si extraordinaire du tarsier, alors unique dans la création » ; — *Diss. Anim. à bourse*, pp. 456-457, pp. 465-466 : le genre des « phalangers », en venant « former la liaison » des « didelphes » et des « kanguroos », dissipe l'embarras que causait la disparate de certains caractères entre ces deux « familles » ; pp. 468 et suiv. ; pp. 470-472 : « ... les rongeurs et les carnivores sont liés par ces nouvelles espèces [de Marsupiaux] au point qu'il devient actuellement impossible d'indiquer, dans cette grande et belle série, une coupure naturelle » ; — an VI-1798, *Extr. Mém. nouv. esp. phœnicoptère*, pp. 433 et suiv..

faisante que les êtres qu'on met en contact immédiat dans chacune de ces suites de ressemblances auront été conçus comme liés par une similitude plus étroite, plus proche d'une véritable identité. A n'utiliser que de ses moyens traditionnels, c'est donc bien en s'appliquant à obtenir dans ses distributions le maximum de continuité que l'histoire naturelle peut espérer atteindre à la plus haute valeur de connaissance.

Comme tous ceux des naturalistes de son temps qui cherchent à saisir et à comprendre les « rapports », Cuvier a été frappé, dès sa jeunesse, de ces dégradations presque insensibles de caractères par lesquelles semblent s'unir et presque se confondre, dans bien des cas, les familles naturelles, même les mieux définies. Ce qu'il admire le plus dans le *Genera Plantarum*, au temps où il l'étudie, c'est précisément la finesse avec laquelle A.-L. de Jussieu, loin d'attribuer une valeur absolue aux divisions tranchées des « systèmes », fait apparaître les liens de ressemblance multiples et délicats par lesquels les plantes « tiennent les unes aux autres et forment, pour ainsi dire, un tableau complet »(1). Adoptant, à cet égard, l'opinion qu'autorisent les meilleurs précédents en botanique et en zoologie, Cuvier cherche à la vérifier à son tour : le premier travail qu'il ait publié tend à montrer que les « Cloportes terrestres », qui rejoignent, par les « Cloportes aquatiques », les Squilles et les Ecrevisses, se relie, d'autre part, aux Myriapodes par des formes intermédiaires (2). Pourtant, le travail anatomique au-

(1) CUVIER, 1788-1792, *Briefve an C.-H. Pfaff*, l. XXVI (d'octobre 1791), p. 242; l. XXVIII (du 11 mars 1792), p. 257 : le mérite essentiel du livre, explique-t-il à son correspondant, ne réside pas dans un détail ou dans un nombre plus grand des descriptions, mais dans cette « manière philosophique de considérer les choses ».

(2) CUVIER, 1792, *Mém. Cloportes terrestres*, pp. 18-19 : « Les Cloportes aquatiques à quatre antennes (Aselles de Geoffroy) font la nuance entre les Cloportes terrestres et les petites Squilles (*Gammarus* Fabr.) qui elles-mêmes joignent les Aselles aux Ecrevisses à longue queue

quel Cuvier se livre dès sa jeunesse le soustrait bientôt, dans une large mesure, à ces illusions de continuité qu'ont si souvent engendrées, chez ses prédécesseurs, des comparaisons bornées aux seuls caractères extérieurs. Par ses dissections ressortent, en effet, principalement chez les « Vers », de telles différences de l'organisation intérieure que le problème de l'arrangement graduel des genres a bientôt cédé la place, dans son esprit, à la tâche plus urgente de définir et de constituer, au moins en gros, des classes naturelles.

Mais ces grandes différences de l'organisation interne, si elles réduisent à de simples apparences un bon nombre de « transitions » ou de « nuances » prétendues, sont, en revanche, très propres, comme on l'a déjà vu chez plusieurs des prédécesseurs de Cuvier, à ranimer la conception hiérarchique qui demeure, sous des formules plus ou moins modifiées, le facteur le plus primitif et le plus résistant de la croyance en une série des êtres vivants. Aussi bien Cuvier lui-même, dans ses premiers mémoires importants, ne se fait-il pas faute d'établir expressément des rapports d'inégale « perfection » entre des classes différentes ou entre les sections d'une même classe. Tout comme on admet que les Mammifères sont les animaux « les plus parfaitement organisés », de par l'ensemble de leur « économie » (1), — l'existence d'un « cœur » et d'un « système vasculaire complet », d'un appareil respiratoire branchial est une raison très posi-

(*Astacus* Fabr.) par une chaîne presque continue. Ici comme ailleurs, la nature ne fait point de saut, et il existe un Cloporte terrestre, semblable en tout aux autres, qui se rapproche des Aselles par une sorte de rudiment qui représente leurs secondes antennes » ; p. 29 : « Nous sommes donc descendus par degrés des Ecrevisses aux Squilles, de celles-ci aux Aselles, puis aux Cloportes, aux Armadilles et aux Iules. Tous ces genres doivent se rapporter à une seule classe naturelle ». — DE BLAINVILLE (1890, *Cuvier-Geoffroy*, p. 72) souligne, avec sa sévérité ordinaire, le crédit excessif que Cuvier accorde, dans ce mémoire, à la notion traditionnelle des transitions graduelles.

(1) GEOFFROY-CUVIER, an III-1795, *Mém. nouv. div. Mamm.*, p. 170.

tive de placer les Mollusques « à la tête des animaux à sang blanc, immédiatement après les poissons, et avant les crustacés et les insectes ». L'arrangement hiérarchique est, dans ce cas, solidement motivé par l'anatomie et ne fait que reconnaître aux êtres dont il s'agit « le lieu qui leur fut assigné par la nature » (1). De même, il y a entre les divisions primaires des Mollusques, — Céphalopodes, Gastéropodes et Acéphales, — une inégalité si prononcée dans le développement des organes et des fonctions du mouvement, — la première se détache, en outre, si fortement de la seconde par les modalités bien définies de sa circulation, par certains organes annexes de son appareil digestif, qu'on ne saurait hésiter, ici encore, à poser l'ordre dans lequel elles viennent d'être énumérées comme un ordre de « perfection » décroissante (2).

Cet ordre hiérarchique, qui se règle, en principe, sur une simplification de plus en plus grande des dispositifs fonctionnels, Cuvier, dans un ouvrage où il s'en tient volontairement à une vue générale et un peu élémentaire des choses, n'a pas de scrupule à l'étendre à tout l'ensemble du règne animal. Conformément à la tradition des anatomistes, il trouve alors dans l'organisme de l'homme le terme initial et la mesure de cette série descendante (3). D'accord avec l'esprit de la même tradition,

(1) CUVIER, an III-1795, *Mém. struct. int. et ext. Vers*, pp. 389, 391 et suiv.. — Cf. *ibid.*, p. 394, après qu'il a exposé sa distinction des six classes (*Mollusques, Crustacés, Insectes, Vers, Echinodermes, Zoophytes*) : « Vous sentez sans peine combien les classes que je viens de » vous exposer sont appuyées sur des caractères précis; combien les » êtres ainsi rapprochés se conviennent à tous égards; enfin avec quelle » exactitude l'ordre dans lequel ils sont placés indique leurs différents » degrés de perfection organique ».

(2) CUVIER, an III-1795, *Sec. mém. An. à sang blanc*, pp. 437, 441, 445.

(3) CUVIER, an VI-1797, *Tabl. élém.*, p. 6 : « Nous verrons dans l'homme un exemple de l'organisation la plus parfaite et la plus compliquée et nous suivrons dans les autres animaux les différents degrés par lesquels ils se rapprochent plus ou moins de la simplicité » ; — p. 83 : l'homme « est le plus parfait de tous les animaux ».

il étudie ensuite les grandes sections du règne animal en allant des plus voisines de l'homme à celles qui s'en éloignent le plus (1) et, pour caractériser les classes inférieures, note quels organes des classes supérieures sont conservés ou supprimés chez elles. Aux *Mollusques*, il trouve « un cœur musculaire », « des organes assez semblables aux branchies des poissons », et même « un cerveau, des nerfs et quelques organes des sens ». Au contraire, « les » animaux auxquels on a donné le nom d'*insectes*... n'ont » point de cœur musculaire..., point de cerveau proprement dit, mais seulement une moelle épinière gonflée » d'espace en espace en nœuds..., desquels partent les » nerfs...; les écrevisses et quelques genres voisins sont les » seuls insectes parfaits qui aient un cœur musculaire et » respirent par des branchies comme les mollusques » (2). Les *Vers*, à leur tour, sont caractérisés par leur ressemblance avec les larves des insectes : « Il y a des animaux » à corps articulé, à moelle épinière noueuse, en un mot » très semblables à des larves d'insectes, et qui cependant ne changent point de figure, n'obtiennent jamais » des membres articulés et engendrent dès ce premier » état. Nous leur réservons le nom de *Vers* » (3). « Enfin, » nous donnerons le nom de *zoophytes* aux animaux qui » n'ont ni cœur ni cerveau, dans lesquels chaque point » du corps paraît être pourvu de la faculté de sentir, et » recevoir immédiatement sa nutrition par les organes » de la digestion, ou par son contact avec les matières » nutritives ». Chez eux, « plus de centre de circulation, » plus de nerfs ni de centre de sensation : chaque point » du corps semble se nourrir par succion, et être pourvu » lui-même de la faculté de sentir ». Encore y a-t-il » plusieurs degrés différents de perfection entre ces

(1) CUVIER, an VI-1797, *Tabl. élém.*, p. 83 et suiv., — et le plan suivi dans tout l'ouvrage.

(2) CUVIER, an VI-1797, *Tabl. élém.*, pp. 373-375; 447-449.

(3) CUVIER, an VI-1797, *Tabl. élém.*, pp. 373-375, 624-625.

» zoophytes; les derniers d'entre eux ne paraissent même être qu'une pulpe animée ou des atomes mobiles » (1).

Tout en développant et en corrigeant, sur certains points, la distribution simplifiée à laquelle il s'en était tenu dans le *Tableau élémentaire*, c'est encore sous la forme d'une série que Cuvier, dans les *Leçons d'Anatomie comparée*, range l'ensemble des neuf classes entre lesquelles il croit pouvoir alors répartir, d'après les faits essentiels de leur organisation, l'ensemble des animaux (2). Mais cette distribution sommaire, destinée à guider l'étudiant dans le domaine zoologique exploré par les *Leçons*, n'est elle-même qu'une expression abrégée d'une remarque capitale que rappelle et que vérifie l'étude des grands appareils physiologiques. Ces appareils sont, en général, très inégalement complexes dans divers groupes naturels, et la possibilité s'offre, par là, au naturaliste de distinguer et de ranger ces groupes eux-mêmes selon des degrés de complexité. Abordant, par exemple, l'examen des « organes de la digestion », Cuvier n'a pas de peine à montrer que, si la digestion et la nutrition ne peuvent manquer à aucun animal, « diverses fonctions » qui s'exercent, pour ainsi dire, dans l'intervalle de ces deux opérations, — absorption du chyle, production du sang, circulation, respiration, — « n'ont lieu que dans les animaux supérieurs, et disparaissent successivement dans ceux des dernières classes ». De la comparaison à laquelle se prêtent les fonctions de la vie organique, ainsi conçues, résultent immédiatement, entre les fractions du règne animal, des diffé-

(1) CUVIER, *ibid.*, pp. 375, 641.

(2) Le « Tableau général des classes des animaux » (an VIII-1800, *Leç. Anat. comp.*, t. 1, après la p. 518), après les avoir distinguées par leurs caractères anatomiques, attribue un numéro d'ordre à chacune des neuf classes que forment respectivement les *Mammifères*, les *Oiseaux*, les *Reptiles*, les *Poissons*, les *Mollusques*, les *Vers*, les *Crustacés*, les *Insectes* et les *Zoophytes*.

rences que Cuvier, contrairement à sa marche habituelle, parcourt cette fois-ci dans l'ordre ascendant et qui constituent évidemment une véritable hiérarchie physiologique. Des « polypes », dans lesquels l'appareil digestif se confond avec le corps lui-même, on monte, en effet, aux « méduses » et aux « rhizostomes » qui ont un estomac et des canaux, aux « échinodermes » qui ont un intestin et « un premier commencement de respiration », puis aux « insectes » chez qui apparaissent la respiration et, semble-t-il, des « organes sécrétoires » distincts, annexés au canal digestif, — aux crustacés, qui possèdent des organes pour la sécrétion, la circulation, la respiration — et enfin aux mollusques, qui joignent aux systèmes circulatoire et respiratoire des glandes digestives, moins nombreuses, à vrai dire, que celles des Vertébrés, et ne paraissent pas avoir, comme eux, des vaisseaux lymphatiques distincts des vaisseaux sanguins (1). Ainsi l'ordre de perfection des classes est, en somme, celui des degrés d'expansion et de différenciation de l'activité vitale : le nombre et la complication des organes rendent possible, — par des moyens qui peuvent différer d'une classe à l'autre, — le plein développement de la fonction.

C'est pourquoi Cuvier croit légitime de faire, « des » organes des animaux vertébrés, le type » d'après lequel il traitera de ceux de tous les autres (2). Car il est profondément persuadé de l'identité profonde des opérations essentielles de la vie animale, et il ne doute pas non plus que ses fonctions n'atteignent, chez l'homme et chez les êtres les plus proches de lui, un degré de différenciation et de coordination par rapport auquel doivent être analysés et interprétés tous les états qu'elles

(1) CUVIER, an XIV-1805, *Leç. Anat. comp.*, t. 3, pp. 4-5, 8-10.

(2) CUVIER, *ibid.*, d°, p. 10 : « Nous allons donc faire, des organes des animaux vertébrés, le type d'après lequel nous traiterons des organes des autres, lorsqu'ils offriront quelque analogie ».

peuvent présenter dans le reste du monde zoologique. Son anatomie physiologique est, en ce sens, aussi délibérément unitaire que le sera plus tard la morphologie d'Et. Geoffroy Saint-Hilaire et de ses disciples; elle est, d'autre part, profondément pénétrée de la notion d'une complication croissante de l'outillage vital, et c'est par là qu'elle fournit à Lamarek des arguments positifs pour sa démonstration de la série.

Quand il se reporte, par la pensée, à tout ce que l'analyse comparative de chaque appareil fonctionnel a mis au jour d'inégalités dans sa composition et dans ses aptitudes. Cuvier, du reste, n'hésite pas à dire qu'il a établi, en même temps que les différences fondamentales entre les classes, l'« ordre de dégradations » qui en résulte (1); il désigne le rang attribué par lui à certaines de ces classes comme une conquête scientifique aussi solidement acquise que la notion même de leurs caractères distinctifs : « Les limites que j'ai fixées à la classe des mollusques, la réunion des mollusques nuds aux testacés, le placement des uns et des autres à la tête des animaux sans vertèbres, et immédiatement après les poissons, leur séparation complète des zoophytes, les limites tracées à ceux-ci, leur rélévation à la fin du règne animal, enfin la définition particulière de la petite classe des vers à sang rouge, sont des bases désormais inébranlables, qui attesteront à jamais l'importance des considérations anatomiques; et le bonheur d'y avoir attaché mon nom, me paraît une récompense plus que suffisante des peines qu'elles m'ont coûté depuis quinze ans » (2).

(1) CUVIER, an XIV-1805, *Leç. Anat. comp.*, t. 3, p. XVIII : « Sans avoir entièrement fait connaître la structure propre à chacun des animaux, je crois avoir peu laissé à désirer pour un système général. On peut voir maintenant quel ordre de dégradations suit la nature, dans toutes les classes, dans toutes les familles, et par rapport à tous les organes. Il y a des détails à ajouter, mais des détails seulement : le fond du tableau est dessiné avec sûreté ».

(2) CUVIER, *ibid.*, d°, pp. XXV-XXVI. — Cf. an XII-1804, art. *Animal*

Non seulement il existe ainsi entre les classes toute une suite d'inégalités physiologiques bien marquées, dont le sens et la grandeur peuvent être exactement reconnus; mais Cuvier ne se refuse pas à admettre que le contraste de deux modes d'organisation très éloignés l'un de l'autre rend vraisemblable l'existence d'un ou de quelques modes intermédiaires. Discutant, dans une de ses *Leçons*, des « raisons qui font penser qu'il n'y a dans » les Mollusques et dans les Vers d'autres vaisseaux » absorbants que les veines » (1), il invoque d'abord, à l'appui de cette opinion, un certain nombre d'observations anatomiques (2). Mais il les fortifie, en outre, d'une considération théorique qui revient à poser, comme une règle générale de la nature, sinon, à proprement parler, des transitions quasi continues dans tous les cas, du moins une certaine régularité dans l'échelonnement des complications de la structure. En concevant les veines des Mollusques comme étant aussi leurs vaisseaux absorbants, on obtient, en effet, « un certain accord avec l'ordre de gradation des systèmes organiques des diverses » classes d'animaux. Les insectes... n'ont très probablement aucun vaisseau du tout; il était naturel de trouver avant eux, dans l'échelle, des animaux qui n'eussent de vaisseaux que d'un seul ordre, et qui fussent,

(pp. 168-170) : l'exposé sommaire des principaux groupes d'Invertébrés admet, entre la plupart d'entre eux, des « gradations » progressives; — 1808, *Rapport progrès sci. nat.* (p. 90-91) : « Les recherches de M. Cuvier ont achevé d'assigner à chaque animal sa place dans la grande échelle des complications de structure ».

(1) Dès l'époque où il a, pour la première fois, caractérisé les Mollusques, Cuvier a émis cette hypothèse à leur sujet (an III-1795, *Sec. mém. An. à sang blanc*, pp. 443 et suiv.) et allégué, après d'autres, la raison qu'on va retrouver ici.

(2) Par exemple, celle qu'il a faite sur l'aplysie en constatant que les grands vaisseaux collecteurs de son appareil circulatoire communiquent largement avec la cavité abdominale : « cette vaste communication, — écrivait-il à ce sujet (an XI-1803, *Mém. L'aplysie*, pp. 300-301), — est sans doute un premier acheminement à celle bien plus vaste encore que la nature a établie chez les insectes ».

» par conséquent, placés entre les animaux vertébrés,
 » qui en ont de deux ordres, les lymphatiques et les san-
 » guins, et les insectes qui n'en ont d'aucun, à moins qu'on
 » ne veuille regarder les sécrétoires comme un troisième
 » ordre, qui sera plus essentiel, puisqu'il sera commun
 » à tous. Ce sont les *mollusques*, les *vers* et les *crustacés*
 » qui paraissent destinés à tenir ce rang intermé-
 » diaire » (1).

De par ces inégalités plus ou moins graduées de leur organisation, les animaux se laisseraient-ils donc comprendre tous, comme on l'a cru si souvent, en une série progressive unique et continue? Dès le début de ses recherches scientifiques, Cuvier s'est appliqué à considérer séparément en chacun d'eux chacune de ses « propriétés » physiques ou de ses « fonctions » ; il a cherché à déterminer par l'analyse de l'organisation les conditions instrumentales de chacune d'elles. Or chacune de ces « propriétés », assurément, varie d'un être à l'autre; mais rien ne prouve, dans l'expérience, que ces variations de chaque fonction soient constamment parallèles, ni par conséquent qu'elles permettent de former des êtres eux-mêmes une seule « chaîne » (2). Des doutes

(1) CUVIER, an XIV-1805, *Leç. Anat. comp.*, t. 4, pp. 161-163.

(2) CUVIER, 1788-92, *Briefe an C.-H. Pfaff*, l. XXIII (du 19 février 1791), pp. 208-209 : Pfaff ayant allégué « la grande chaîne... qui relie, dans la nature, les êtres les uns aux autres », Cuvier raille cette expression, qui lui paraît appartenir au « langage figuré » des « métaphysiciens » et écrit : « Si cette chaîne existe réellement, elle doit évidemment reposer sur la totalité des propriétés d'un corps et non pas seulement sur telle ou telle de ses propriétés. Ou, s'il faut admettre (ce qui, je crois, s'accorderait mieux avec l'expérience) autant de chaînes différentes qu'il y a de sortes distinctes de propriétés ou de fonctions dans une chose, p. ex. une chaîne de l'intellect, une chaîne de la circulation, une chaîne de la respiration, etc., comment pouvons-nous déterminer quelle est celle de ces chaînes avec laquelle concorde la chaîne de la génération? » [C'est-à-dire, semble-t-il : quel est le système d'organes dont les « rapports » pourront être regardés comme indiquant l'aptitude des êtres à se reproduire en commun, comme le font ceux d'une même espèce, ou une parenté du même ordre?]

qu'il a conçus de bonne heure sur la validité de l'idée de série et qu'entretenait déjà son aversion constante des envolées métaphysiques (1), la pratique de l'anatomie comparée a fait bientôt, chez Cuvier, une conviction négative qui s'appuie sur les raisons les plus solides. Un passage important de la première de ses *Leçons d'Anatomie comparée* résume ces raisons avec une clarté décisive (2). Les organes secondaires du corps comportant, — ainsi qu'il l'a indiqué dès ses premiers travaux, — des variétés d'autant « plus multipliées » que leur rôle dans l'économie animale est moins essentiel, il est toujours possible, en considérant les diverses « combinaisons » auxquelles ils se prêtent, d'en trouver d'assez semblables entre elles pour qu'on établisse sans peine, en les plaçant les unes à côté des autres, « une espèce de suite qui paraîtra s'éloigner comme par degrés d'un type primitif. » C'est sur ces considérations que reposent les idées que certains naturalistes se sont formées d'une échelle des êtres qui les rassemblerait tous en une série unique, commençant au plus parfait et finissant au plus simple, à celui qui serait doué des propriétés les moins nombreuses et les plus communes et telles que l'esprit passerait de l'un à l'autre sans presque apercevoir d'intervalles et comme par nuances insensibles ». Mais cette sorte d'enchaînement n'a de réalité démontrable et certaine que pour autant qu'on a égard à un appareil déterminé, pris « isolément », et qu'on examine ses mo-

(1) Cf. 1788-92, *Briefe an C.-H. Pfaff*, I. XXVIII (du 11 mars 1792), p. 266 : CUVIER déclare n'être jamais parvenu à se faire une idée claire de ce que peuvent être l'« impulsion formatrice », la « nature plastique », et dénonce le danger d'une métaphysique enveloppée de métaphores poétiques. « Je crois, je vois que les animaux aquatiques ont été créés pour l'eau et les autres pour l'air. Sont-ils les rameaux, les racines ou du moins les parties d'un même tronc? Cela, encore une fois, je ne réussis pas même à le comprendre ».

(2) CUVIER, an VIII-1800, *Leç. Anat. comp.*, t. 1, pp. 58-60. — Cf., sur la valeur positive de l'appréciation que Cuvier formule dans ce passage : E.-S. RUSSELL, *Form and Function*, pp. 39-40.

difications à l'intérieur d'un groupe dans lequel les « combinaisons des organes principaux », les « grands ressorts centraux » restent identiques. Il est exact alors que, dans une même classe, on voit tel organe variable « se dégrader avec une uniformité singulière » et subsister encore, « comme en vestige, dans des espèces où il » n'est plus d'aucun usage, en sorte que la nature semble » ne l'y avoir laissé que pour demeurer fidèle à la loi » de ne point faire de saut ». On ne parviendra pas, cependant, à dresser de la sorte une « échelle » de « perfection » des organismes eux-mêmes, considérés dans la totalité de leurs appareils : car « les organes ne suivent pas tous le même ordre de dégradation » (1). Encore moins réussira-t-on à faire entrer dans une série graduelle ainsi construite des animaux radicalement différents les uns des autres, comme le sont, par exemple, les Vertébrés et les Invertébrés (2).

Double réserve, qui tire, aux yeux même des contemporains, une grande autorité du travail anatomique de Cuvier, mais par laquelle sont contredites et sévèrement

(1) CUVIER, an VIII-1800, *Leç. Anat. comp.*, t. 1, pp. 59-60 : « ... d'une part les organes ne suivent pas tous le même ordre de dégradation : tel est à son plus haut degré de perfection dans une espèce, et tel autre l'est dans une espèce toute différente, de manière que si l'on voulait ranger les espèces d'après chaque organe considéré en particulier, il y aurait autant de séries à former que l'on aurait pris d'organes régulateurs, et que, pour faire une échelle générale de perfection, il faudrait calculer l'effet résultant de chaque combinaison; ce qui n'est presque pas possible ».

(2) CUVIER, *ibid.*, d°, p. 60 : « D'un autre côté, ces nuances douces et insensibles s'observent bien tant que l'on reste sous les mêmes combinaisons des organes principaux, tant que ces grands ressorts centraux restent les mêmes. Tous les animaux chez lesquels cela a lieu semblent formés sur un plan commun, qui sert de base à toutes les petites modifications extérieures : mais du moment où on passe à ceux qui ont d'autres combinaisons principales, il n'y a plus de ressemblances en rien, et on ne peut méconnaître l'intervalle ou le saut le plus marqué. Quelque arrangement qu'on donne aux animaux à vertèbres et à ceux qui n'en ont point, on ne parviendra jamais à placer à la fin de l'une de ces grandes classes, ni à la tête de l'autre, deux animaux qui se ressemblent assez pour servir de lien entre elles ».

restreintes les deux tendances intellectuelles qui entretiennent depuis si longtemps, chez les naturalistes, la croyance en une série : le vœu de la continuité et le vœu de la hiérarchie. Car d'une part, la conformation ou les aptitudes fonctionnelles d'un appareil peuvent bien rapprocher, dans nombre de cas, des animaux très éloignés les uns des autres par l'ensemble de leur organisation (1) : des « nuances » de ce genre, toujours relatives à une partie très limitée du dispositif anatomique, ne sauraient jamais rendre indécises les limites de classes réellement « disparates ». D'autre part, telle classe apparaît comme supérieure ou inférieure à une autre, selon le système fonctionnel qu'on examine : celle des Vers, « par rapport aux organes de la circulation, s'élève dans » plusieurs de ses genres au-dessus même de la plupart « des insectes », et, d'un autre côté, « s'abaisse presque » au niveau des zoophytes par rapport aux organes des « sens » (2).

Comment rendre à la fois, en un tableau sériel unique, ces « rapports » discordants ? En présence de pareilles difficultés, on en vient à se dire que la « méthode naturelle unique, qui doit faire le but de tous les efforts des naturalistes », est peut-être bien aussi « la pierre philosophale de leur art » (3).

Dès la première partie de sa carrière, Cuvier a donc

(1) C'est ainsi que les Céphalopodes (seiches, etc.), par leur « circulation très parfaite » et à d'autres égards encore, s'éloignent des autres Mollusques et se rapprochent des « animaux plus parfaits » (CUVIER, an III-1795, *Sec. mém. Anim. à sang blanc*, p. 445).

(2) CUVIER, an VIII-1800, *Leç. Anat. comp.*, t. 2, p. 353. — Cf. an XII-1804, art. *Animal*, pp. 168-170, au sujet des Insectes, des Crustacés et des Vers à sang rouge.

(3) CUVIER, an VIII-1800, *Leç. Anat. comp.*, t. 1, p. XIX. — Il est manifeste que par « méthode naturelle unique », Cuvier entend ici, selon une acception d'ailleurs traditionnelle, le classement des êtres en une série. FOURCROY prend le terme au même sens et s'inspire visiblement

rejeté, en somme, la notion de la série animale, en tant qu'elle se présente comme un principe dogmatique ou une formule explicative. Les travaux d'anatomie comparée dont il a été l'initiateur, en procurant une connaissance exacte des « dégradations » que subit, d'un groupe zoologique à l'autre, chaque appareil de l'organisme, ont montré par là-même que cette « dégradation » est loin de s'accomplir suivant une seule ligne; ils ont rendu incertaine, au jugement de tous les zoologistes qui procèdent selon son exemple et ses leçons, la conviction doctrinale qui garantissait la possibilité de ranger tous les êtres en une seule progression régulière et de prévoir *a priori* comme nécessaire un certain degré de continuité entre les termes de cette progression. Au langage traditionnel qui résultait de cette conviction et qu'il ne s'interdit pas d'employer lui-même à bon escient, l'analyse de Cuvier ne peut découvrir qu'une seule justification sûre : l'inégale complexité de chacun des dispositifs fonctionnels, souvent traduisible, du reste, à cause de la concordance habituelle de leurs variations, en une hiérarchie positive de types physiologiques, étroitement solidaires du genre de vie.

Mais les intuitions spéciales qui n'ont cessé d'entretenir et de renouveler le contenu de la représentation usuelle ne sauraient se laisser réduire toutes à une application stricte de ce critère général. Autour de Cuvier

de Cuvier lorsque, en rédigeant l'Introduction du *Dictionnaire des Sciences naturelles* (an XII-1804, t. 1, pp. XXXIII-XXXIV) il indique que l'idée de la « méthode naturelle », « toute grande et noble qu'elle est, n'a pu encore être exécutée pour aucune des branches de l'histoire naturelle » : il signale avec faveur l'opinion des « naturalistes célèbres » qui « nient la possibilité de former cette chaîne et soutiennent qu'il n'existe point une pareille série dans la nature; qu'elle n'a fait que des groupes séparés les uns des autres; ou plutôt qu'il y a des milliers de chaînes indépendantes et continues dans chacune de leurs suites, mais discordantes ou interrompues entre elles, ou dont l'association ne peut pas avoir lieu ».

lui-même, plusieurs des naturalistes qui ont subi le plus directement son ascendant n'en marquent pas moins, par des indications dont le sens et la forme varient suivant l'objet et l'esprit de leurs travaux, que l'intérêt proprement scientifique d'un groupement sériel des animaux, sa valeur, non seulement d'expression, mais d'investigation et de découverte sont loin de leur paraître épuisés.

Brongniart, en classant les reptiles, considère qu'il existe bien réellement dans la nature une série des êtres vivants, que l'observation et la comparaison anatomique doivent « découvrir » et qui, une fois reconnue exactement, pourrait être représentée sans « rien d'arbitraire ». Mais il fait remarquer aussi que tout arrangement des animaux en une série laisse échapper « des espèces ou même des genres pour ainsi dire isolés, qu'on ne sait précisément où placer ». Cet isolement, à le supposer confirmé par une connaissance suffisante de l'organisation, doit nous inviter à chercher si d'autres animaux, encore inconnus ou trop peu étudiés, ne relieraient pas ceux-là à l'ensemble de leur classe, comme on l'a déjà constaté dans beaucoup de cas. Il se peut, cependant, aussi que ces liaisons fassent effectivement défaut (1). Il est donc utile de pousser le plus loin possible l'arrangement sériel, mais aussi de s'appliquer à dégager ensuite, par une enquête positive, les raisons qui le rendent si souvent lacunaire (2).

Naturaliste docile, en principe, aux prescriptions de

(1) BRONGNIART, an VIII-1800, *Essai class. nat. Reptiles*, pp. 587 et suiv..

(2) BRONGNIART, an VIII-1800, *ibid.*, p. 591 : « J'ai cherché à rapprocher dans une série naturelle les animaux qui composent la classe des reptiles et celle des oiseaux ». — Cf., pour un exemple nouveau de transitions réelles entre deux classes, la note ajoutée au mémoire lors de sa publication (an XIV-1805, pp. 635-636) sur le cas du « protée » et de la « sirène » (Pérennibranches) : Batraciens qui, s'ils gardent des branchies pendant toute leur vie, devront être regardés comme « véritablement amphibies » et, dès lors, « trouveront leur place entre la classe des reptiles et celle des poissons ».

l'anatomie, Latreille ne peut s'empêcher d'attribuer une signification importante aux liaisons qu'établissent entre les diverses fractions des « Insectes » de Linné les « rapports extérieurs », — autrement dit, certains traits bien déterminés de la conformation externe (1).

Duméril, malgré sa longue collaboration anatomique avec Cuvier, accorde beaucoup, comme zoologiste, aux convenances et aux traditions de l'histoire naturelle proprement dite. Dans les tableaux de sa *Zoologie analytique*, après avoir, par une suite de divisions subordonnées, distingué et caractérisé méthodiquement les genres, il s'attache à rétablir entre eux « l'ordre naturel », souvent dérangé par la marche des divisions méthodiques, en affectant chacun d'eux d'un numéro qui lui assigne son rang véritable dans la série de tous ceux de la même famille (2). A plusieurs reprises, il désigne tel ou tel genre comme faisant transition entre des familles voisines (3). Enfin, l'ordre général qu'il établit entre les classes repose, dans son ensemble, sur la base anatomique et physiologique indiquée par Cuvier : aux « Mollusques », aux « Crustacés » et aux « Vers », qui ont « vaisseaux » et « nerfs », il fait succéder « Insectes » et « Zoophytes », qui sont « sans vaisseaux » (4). Pourtant, lorsque la comparaison de deux ou de plusieurs systèmes d'organes, entre ces classes, semble fournir des indications discordantes quant à la manière de les grouper, Duméril incline à tenir compte, de préférence, de celui des « rapports » internes qui ne rompt pas l'enchaînement graduel des formes extérieures. « D'après l'organisation intérieure, les vers ayant une structure plus

(1) LATREILLE, an X-1802, *Hist. nat. Crust. Ins.*, t. 2, p. ex. pp. 16 et suiv., 77 et suiv., 184, etc..

(2) DUMÉRIL, 1806, *Zool. anal.*, p. XIX, et tous les tableaux de chaque famille.

(3) DUMÉRIL, 1806, *ibid.*, pp. 9, 18, 54, etc..

(4) DUMÉRIL, an XII-1804, *Traité élém. Hist. nat.*, pp. 97-98; 1806, *Zool. anal.*, pp. 3, 154-155, 172, etc..

» compliquée que les insectes, dans lesquels on n'a point
 » encore découvert d'organes respiratoires, devraient,
 » suivant l'échelle naturelle..., suivre immédiatement les
 » crustacés, et conduire ainsi aux insectes. Mais d'après
 » leur forme extérieure, d'après le peu de développe-
 » ment de leurs organes du mouvement, et surtout en
 » raison du mode de respiration des insectes, qui paraît
 » tenir lieu du mouvement du sang, puisque l'air va au
 » devant de cette humeur, il nous semble que les vers
 » doivent être placés entre les zoophytes et les insectes.
 » Ils se lient en effet aux premiers de ces animaux par
 » les vers intestins, et ils n'interrompent point la chaîne
 » naturelle qui paraît unir les crustacés aux insectes par
 » les crevettes et les aselles. Telles sont les raisons qui
 » nous ont déterminé à adopter cette disposition métho-
 » dique » (1).

Plus vivement et plus fortement que chez aucun autre, c'est chez Lamarck que les motifs, anciens et nouveaux, de la croyance en une série, précisés par une étude scrupuleuse des différences génériques et spécifiques, confirmés par une méditation philosophique des processus physiques, réagiront contre les conclusions limitatives, — bientôt même délibérément négatives, — auxquelles l'anatomie comparée de Cuvier tend à plier cette croyance. — Pour ne pas interrompre l'étude des vues de Cuvier lui-même sur les relations des classes, sujet du présent chapitre, il a paru nécessaire de renvoyer au chapitre suivant tout ce que nous aurons à dire de Lamarck. Mais, dans l'ordre de la succession historique, le point où nous en sommes maintenant arrivés est celui où la pensée de Lamarck, après avoir accepté de Cuvier nombre de faits établis par son enquête anatomique, s'oppose décidément à lui quant à leur signification.

(1) DUMÉRIL, 1806, *Zool. anal.*, p. 294. — Cf. la liaison des trois règnes de la nature par les deux dernières « familles » des « Zoophytes » (« Lithophytes » et « Cératophytes ») : *ibid.*, pp. 301, 310.

II

LA DISTINCTION DES QUATRE EMBRANCHEMENTS
ET LA NÉGATION DE LA SÉRIE

Si nettement que se marque encore, chez Cuvier lui-même, chez ses collaborateurs, chez les naturalistes qui s'inspirent de sa méthode, la persistance de la notion d'une série naturelle des animaux, la plupart des classes zoologiques ont, dès les premières années du xix^e siècle, achevé de se dégager de cette vieille formule hiérarchique.

Mais, à mesure que ces classes se constituent et se délimitent, un autre problème se pose avec une force d'autant plus grande qu'elles se font plus nombreuses et, par là même, plus proches les unes des autres : est-il possible de les isoler toutes au même titre ? les différences qui les distinguent sont-elles, pour toutes, du même degré ?

De même que Cuvier, dès ses premiers travaux, a fondé solidement la notion de la réalité des classes sur l'observation anatomique, il conçoit et formule, dans la seconde partie de sa carrière, une modification de la classification générale qui répond de façon positive à ce problème, et coordonne les classes, maintenant établies, suivant un mode nouveau, entièrement distinct de l'idée de série et incompatible avec elle.

De très bonne heure, Cuvier a admis que certaines des divisions desquelles résultent les classes des « animaux à sang blanc » pouvaient demander à être marquées plus fortement que d'autres (1). Dès le *Tableau élémen-*

(1) Cf. déjà (an III-1795), dans le *Mémoire sur la structure interne et externe des Vers*, l'indication de certaines réunions possibles :

taire, nous l'avons vu, il rassemble celles qu'il avait lui-même distinguées en 1795 en trois grands groupes, — *Mollusques*, *Insectes* et *Vers*, *Zoophytes*, — que séparent à la fois des caractères de l'appareil circulatoire et ceux du système nerveux (1). — Dans les *Leçons d'Anatomie comparée*, en revanche, il décompose de nouveau l'un de ces groupements, afin de mettre en plus grande évidence les inégalités de l'organisation. Entre les cinq classes d'Invertébrés qu'il admet ici, — *Mollusques*, *Vers* à système vasculaire, à « moelle épinière noueuse » (Annélides), *Crustacés*, *Insectes* et *Zoophytes*, — la différence physiologique la plus profonde lui paraît être, en effet, celle qui sépare les trois premières des deux dernières et qui consiste dans la présence ou l'absence d'un appareil circulatoire (2). Mais il n'en continue pas moins à penser qu'à tout prendre, « les trois classes des crustacés, des insectes et des vers » n'admettent pas « des limites » aussi tranchées que celles qui existent entre elles et « celle des mollusques » : l'« analogie » de ces trois classes, en effet, est aussi grande « dans l'organisation » des systèmes nerveux » que « dans les formes extérieures, dans la disposition des muscles, et dans cette

entre les « Insectes » et les « Vers » auxquels Cuvier conserve ce nom (pp. 392-393), entre les « Vers » et les « Echinodermes » (pp. 393-394).

(1) CUVIER, an VI-1797, *Tabl. élém.*, pp. 374-376. — Ces trois groupes du *Tableau élémentaire* répondent exactement, par leur contenu, aux trois derniers embranchements du mémoire de 1812; mais Cuvier, tout en s'abstenant, dans cet ouvrage destiné à l'enseignement moyen, de leur appliquer l'un ou l'autre des termes consacrés du vocabulaire taxinomique, les range, dans le plan de son exposition, au même niveau que chacune des quatre classes de Vertébrés : la notion de l'embranchement n'est donc pas encore formée dans sa pensée.

(2) CUVIER, an VIII-1800, *Leç. Anat. comp.*, t. 1, pp. 71-73, 83-88 et « Tableau général des classes des animaux », après la p. 518. — Seuls, du reste, les Vers « qui ont des vaisseaux sanguins bien évidents » (Annélides) « doivent faire une classe à part » : les autres « peuvent être joints aux insectes, quoiqu'ils ne se métamorphosent point ».

» singulière division de tous ces animaux en une suite
» d'anneaux ou de segments » (1).

Sous une forme très simple, l'article *Animal* du *Dictionnaire des Sciences naturelles* fait apparaître plus nettement encore le travail de pensée par lequel Cuvier va être amené à introduire entre le règne et les classes une unité nouvelle, et du même coup à fragmenter définitivement la série. Adoptant le schème traditionnel d'un échelonnement des classes, et parcourant très rapidement « les diverses gradations » qui le composent, il monte des éponges, des « monades » et « autres animaux microscopiques » aux « polypes », aux « radiaires » et aux Echinodermes et note que, à cet endroit, « disparaît » la forme étoilée où les parties semblables se rapportent à un centre, et qui est commune aux plantes et aux animaux zoophytes, pour faire place à la forme « symétrique où les parties semblables sont disposées le long d'une ligne ou d'un axe ». Des animaux qui ont cette forme, « les plus simples » sont les « vers intestins » : « immédiatement au-dessus » viennent les insectes, les crustacés et les « vers » à sang rouge. Mais « il » est difficile d'assigner un rang à ces trois classes. Les insectes ont des mouvements plus parfaits et certaines sensations plus vives;... les crustacés et les vers ont un système nutritif plus compliqué : quoi qu'on fasse, on aura peine à regarder les uns comme absolument supérieurs aux autres par l'organisation ». Ensuite sont les Mollusques, et plus haut encore les « animaux à vertèbres ». Mais c'est peut-être à tort que l'usage des naturalistes place les quatre grands groupes entre lesquels se partagent les Vertébrés au même rang de généralité que les divisions primaires du reste du règne animal. Car les différences entre eux sont bien loin d'être du même ordre de grandeur que celles qui séparent, par

(1) CUVIER, an VIII-1800, *ibid.*, t. 2, p. 358.

exemple, les Mollusques des Insectes ou des « zoophytes ». Aussi Cuvier, sans proposer de réforme systématique, désigne-t-il, ici, les Vertébrés comme ne formant tous ensemble qu'une seule « classe », et ramène-t-il les quatre classes entre lesquelles on les divise habituellement au rang de simples « familles » (1).

C'est, du reste, assez tardivement que Cuvier s'est décidé à substituer la distinction lamarckienne des « animaux à vertèbres » et des « animaux sans vertèbres » à la distinction traditionnelle des « animaux à sang rouge » et des « animaux à sang blanc » (2). Substitution qui, dans la forme même, ne peut le satisfaire, puisqu'elle revient à ne caractériser la seconde fraction du règne animal que par la privation d'un caractère de la première. Mais il faut le travail anatomique dont les *Leçons* exposent les résultats pour montrer clairement à Cuvier que la division ainsi énoncée ne vaut pas mieux quant au fond, et qu'on est dupe d'une illusion quand on croit qu'elle opose l'un à l'autre deux groupes équivalents. A tous les degrés de la classification, en effet, le signe et le témoignage assuré de l'unité du groupe naturel est la possibilité d'attribuer à tous ses membres un certain nombre de caractéristiques positives communes. Or, autant il est facile, en étudiant chez les Vertébrés les appareils de telle ou telle grande fonction, de résumer leurs dispositions essentielles et les conditions de leur fonctionnement en termes qui conviennent à tous, autant il est malaisé de le faire à l'égard des Invertébrés (3). Il

(1) CUVIER, an XII-1804, art. *Animal*, pp. 168-172.

(2) Le court exposé de l'art. *Animal* ne fait aucun usage du terme d' « animaux sans vertèbres » : on le comprend sans peine, puisque Cuvier s'y montre disposé à ne faire des Vertébrés qu'une seule « classe », ajoutée à celles des Mollusques, des Insectes, etc..

(3) CUVIER, 1812, *Nouv. rapproch. classes*, pp. 75-76 : « il est fort aisé » d'arriver, pour les animaux vertébrés, à un grand nombre de généralités communes à leurs quatre classes et par conséquent d'un ordre plus élevé que celles qui regardent chaque classe en particulier... » Il n'en est pas de même pour les animaux sans vertèbres. Quel que

s'avère par là que l'immense collection des « animaux sans vertèbres », dont le groupement résulte d'une détermination purement négative, n'a aussi qu'une unité tout artificielle.

D'une façon plus générale, les classes que la zoologie française a pris l'habitude de distinguer et qu'on croit pouvoir obtenir méthodiquement par des divisions de même degré s'écartent en réalité les unes des autres, Cuvier s'en rend compte, de distances extrêmement inégales. Une réforme de la classification est donc nécessaire : elle devra, par un « nouveau rapprochement entre les classes », mettre chacune des grandes sections du règne animal à un degré de la distribution qui corresponde à « l'importance de ses caractères généraux » et à « la variété des êtres qui la composent » (1).

Cette réforme, un mémoire célèbre publié par Cuvier, en 1812, — mémoire très court et qui semble avoir été assez rapidement écrit, — la formule et la justifie en deux étapes bien distinctes.

Tout d'abord, Cuvier cherche à ne placer de niveau, aux étages supérieurs de la classification méthodique, que des unités comportant des définitions du même degré de précision. Et il trouve, à cet égard, « qu'il existe

» soit celui de leurs systèmes qu'on veuille décrire, on est réduit à
 » faire presque autant de propositions qu'il y a de classes; et j'ai été
 » exposé à cet inconvénient dans tout le cours de mes leçons d'anatomie comparée; à chaque instant, après avoir tracé d'une manière
 » générale les lois qui président à l'organisation des animaux vertébrés, je retombais dans des particularités quand 'je voulais parler
 » des animaux sans vertèbres, que l'on oppose sans cesse aux autres
 » et que l'on considère en quelque façon comme une seconde moitié
 » du Règne animal ». — La version que Cuvier donne ainsi de la genèse de sa théorie des embranchements est vérifiée par tous les passages des *Leçons d'Anatomie comparée* qui traitent des Invertébrés : an VIII-1800, 6^e leçon : t. 1, pp. 406 et suiv.; 11^e leçon : t. 2, pp. 298 et suiv.; an XIV-1805, 19^e leçon : t. 3, pp. 296 et suiv.; etc.. — Cf. 1817, *Règne an.*, Préface : t. 1, p. XXI; 1829, *ibid.* : d^e, pp. XXI-XXII.

(1) CUVIER, 1812, *Nouv. rapproch. classes*, pp. 73, 76.

» quatre formes principales, quatre plans généraux,
 » d'après lesquels tous les animaux semblent avoir été
 » modelés et dont les divisions ultérieures, de quelques
 » noms que les naturalistes les aient décorées, ne sont
 » que des modifications assez légères fondées sur le dé-
 » veloppement ou sur l'addition de quelques parties,
 » mais qui ne changent rien à l'essence du plan » (1).

A la différence des classes et des ordres que Cuvier proposait en 1795, la distinction de ces « quatre plans généraux » ne se réclame d'aucune raison physiologique. Tels qu'il les caractérise en effet dans ce qui suit (2), les quatre « embranchements » des « Animaux *Vertébrés*, *Mollusques*, *Articulés* et *Zoophytes* » ne tirent pas leurs différences du degré ou du mode de telle ou telle fonction : chacun d'eux se détache radicalement des autres par un ensemble de dispositions organiques qui lui est propre, et au-delà duquel il n'y a pas lieu de remonter. La définition qu'on peut donner de chacun d'eux n'est donc pas, pour reprendre des termes dont Cuvier se servait naguère au sujet des classes, « réelle et génétique », c'est-à-dire tirée des effets d'une activité fonctionnelle déterminante : elle n'a d'autre rôle que de résumer une structure commune à un grand nombre d'animaux très variés et par là, de permettre de les reconstruire mentalement, — à peu près comme on reconstruit empiriquement un Mammifère fossile d'après un caractère significatif de son ordre ou de son genre. Les *Vertébrés*, par exemple, ont pour caractère fondamental, non pas la dureté des vertèbres ou de la charpente osseuse, mais « une moelle épinière renfermée dans un étui qui sert » d'axe au système des organes du mouvement » (3).

(1) CUVIER, *ibid.*, p. 76.

(2) CUVIER, 1812, *ibid.*, pp. 77-84. — De même, sous une forme abrégée encore et avec quelques légères corrections dans les termes : 1817, *Règne an.*, t. 1, pp. 57-61 ; 1829, *ibid.*, d°, pp. 48-51.

(3) CUVIER, 1812, *Nouv. rapproch. classes*, p. 77 ; 1815, *Mém. mach. sup. Poissons*, pp. 130-131.

La notion des *Articulés*, sous laquelle l'auteur fait entrer les Annélides avec les Arthropodes, et celle des *Zoophytes*, pour laquelle il suggère le terme équivalent de *Rayonnés*, reposent évidemment sur des données relatives à la conformation, et plus particulièrement à la symétrie du corps, que les noms mêmes suffisent à désigner. Seuls les Mollusques sont définis plutôt par l'énumération de leurs appareils fonctionnels que par une structure proprement dite. — Cuvier, qui n'était nullement un morphologiste à son point de départ, le devient par là dans cette partie très peu étendue, mais tout à fait capitale de sa classification qu'est la théorie des embranchements. Il le devient sans établir pour cela ni principe ni vue théorique nouvelle, sous la pression même des faits, tels que les lui a offerts son travail d'observation comparative, anatomique et zoologique.

Telle est, cependant, son habitude de chercher une cause fonctionnelle aux affinités que, les « quatre plans généraux » une fois établis, il « réfléchit », selon sa propre expression, « sur les organes principaux qui ont déterminé cette ressemblance entre les animaux de chaque forme ». Or, de tous les grands appareils vitaux, c'est le système nerveux central qui, par sa disposition fondamentale, trace le plus nettement le plan sur lequel les animaux de chaque embranchement sont construits. Aussi Cuvier ne se fait-il pas scrupule de poser maintenant en principe la prédominance du système nerveux dans l'exercice de la vie animale, — abandonnant par là, sans la désavouer expressément, la règle toute opposée qu'il avait lui-même prescrite d'abord à la classification générale, — et de présenter cette prédominance comme une explication satisfaisante de la distinction même des embranchements (1).

(1) CUVIER, 1812, *Nouv. rapproch. classes*, pp. 76-77 : « Réfléchissant ensuite sur les organes principaux qui ont déterminé cette ressemblance entre les animaux de chaque forme, j'y ai trouvé promptement

Entendu au sens physiologique que Cuvier lui attribue expressément, ce principe n'a rien, à la date à laquelle il l'énonce ainsi, d'original ou de nouveau : la notion qu'il exprime est familière à la science de cette époque et à Cuvier lui-même.

Depuis assez longtemps déjà, la pathologie s'est habituée à concevoir les organes du corps humain comme des « départements nerveux », dont le fonctionnement normal est sous la dépendance de l'action continue qu'il exerce sur eux (1). Tout récemment, un médecin qui traite d'histoire naturelle dans un esprit philosophique, Virey, discutant des moyens d'obtenir une distribution zoologique progressive, en est venu à demander que le critère de cette distribution fût choisi de manière à indiquer « la quantité d'animalité qui entre dans chaque classe et chaque famille » (2). Il a regardé comme évident que le critère ainsi réclamé ne peut être trouvé dans les appareils communs aux animaux ni aux plantes, mais seulement dans les organes propres à la vie animale : « le système nerveux ou les nerfs » (3). De là résulte, selon lui, une division hiérarchique de tout le règne en trois grands groupes : les « zoophytes » ou « animaux-plantes », dans lesquels le système nerveux

une raison satisfaisante de cette ressemblance. Le système nerveux est le même dans chaque forme ; or le système nerveux est au fond tout l'animal ; les autres systèmes ne sont là que pour le servir ou pour l'entretenir : il n'est donc pas étonnant que ce soit d'après lui qu'ils se règlent ».

(1) V., par ex., *Décade philos.*, an V-1797, t. 12, p. 8.

(2) VIREY, an XI-1803, art. *Animal*, pp. 426-427. « Il faut, pour ainsi dire, que la méthode de classification soit un *zoomètre*, c'est-à-dire une mesure des degrés d'animalité, comme le thermomètre indique les degrés de chaleur ».

(3) VIREY, an XI-1803, art. *Animal*, p. 428 : « ... Comme ils sont les premiers organes du sentiment, ils sont ainsi la racine de l'animalité... Plus le système nerveux est parfait, plus on est sensible, plus on est élevé dans l'échelle des animaux. L'expérience et la théorie sont d'accord à cet égard. On n'est animal qu'en proportion de ses nerfs et de sa sensibilité. C'est donc sur le système nerveux que doivent être établies les premières et principales divisions du règne animal ».

est réduit à l'état de « molécules nerveuses » disséminées dans tout le corps (1), — une « seconde tribu » dans laquelle existe un « système nerveux ganglionique », « composé de nœuds qui sont autant de petits cerveaux » (elle comprend les Vers, les Insectes, les Crustacés, les Mollusques) (2), — les animaux, enfin, dans lesquels un système nerveux « cérébral » se surajoute au système nerveux « sympathique » (les Vertébrés) (3).

Cuvier lui-même a, dès l'époque des *Leçons d'Anatomie comparée*, admis, d'un point de vue théorique, la prédominance du système nerveux dans l'exercice de l'activité vitale, mais sans faire alors d'application méthodique de cette notion à la distribution générale (4). — De Blainville, au contraire, paraît avoir, dès les premières années de son enseignement, cherché dans la considération du système nerveux les éléments d'une dé-

(1) VIREY, *ibid.*, pp. 429, 432, 433.

(2) VIREY, *ibid.*, pp. 430-431 : « ... Ce qu'on nomme cerveau dans ces animaux n'est qu'un ou plusieurs ganglions placés au-dessus de l'œsophage. Deux branches nerveuses sortant de ces ganglions entourent l'œsophage et se réunissent en-dessous pour distribuer des nerfs à tout le corps » ; — chez ces animaux, « chaque ganglion est, pour ainsi dire, *monarque* dans sa sphère d'activité » ; p. 432.

(3) VIREY, *ibid.*, pp. 431-433. — CUVIER (1812, *Nouveau rapproch. classes*, p. 77; 1817, *Règne an.*, t. 1, p. XXI) mentionne Virey comme ayant déjà saisi, dans cet article, « une partie des bases » de la division qu'il adopte, « et principalement celle qui repose sur le système nerveux ». — DE BLAINVILLE (1847, *Hist. sci. organ.*, t. 3, pp. 384-385), toujours animé d'un parti-pris violent contre Cuvier, prétend que celui-ci n'aurait fait que « reproduire le fond de la doctrine » de Virey. Il subsiste, en réalité, une distance considérable entre les vues intéressantes, mais un peu spéculatives de Virey et la distinction des quatre embranchements telle qu'elle se présente chez Cuvier, forte de preuves anatomiques multiples et n'usant de la prédominance attribuée au système nerveux que comme d'un simple instrument de justification théorique.

(4) V., outre les textes des *Leçons* déjà cités, CUVIER, an XII-1804, art. *Animal*, p. 165 : le « fluide particulier » que semble devoir produire, dans les centres nerveux, le sang artériel abondant qui les arrose « fait la véritable essence de l'animal, tout le reste des parties ne » semblant destiné qu'à servir le système nerveux » ; — et, pp. 165-167, diverses indications sommaires sur l'action physiologique du système nerveux.

finition positive de ce qu'il appelle les *types*, sortes de modèles fondamentaux sur lesquels sont construits les animaux (1).

Quoi qu'il en soit de ces antécédents, assurément notables, il n'est pas douteux que la distinction des quatre embranchements chez Cuvier ne résulte, au fond, de la concordance de tout l'ensemble de la structure, — système nerveux central et autres appareils internes, forme extérieure du corps, — dans les animaux qui les composent (2). La prédominance du système nerveux, invoquée comme une explication, n'a ici d'autre rôle réel que de raccorder tant bien que mal la distinction nouvelle, qui ressort des comparaisons zoologiques, avec cette interprétation physiologique des différences des classes que Cuvier a constamment maintenue.

Raccord qui s'accomplit, du reste, sans trop d'efforts ni de difficultés : car la notion des embranchements, bien qu'elle repose sur un ensemble de faits de structure, n'est pas cependant chez Cuvier une notion délibérément et exclusivement morphologique. Dans l'unité du plan qu'il attribue à chacun d'eux, il ne veut voir qu'une

(1) La distinction que DE BLAINVILLE déclare avoir établie, dans un cours public de 1811, entre des « types nerveux » équivalents aux « embranchements » de Cuvier n'est connue, en ce qui concerne cette date, que par la mention très sommaire qu'en fait l'auteur en termes généraux (1814, *Mém. classif. méth. Moll.*, p. 175) : il est donc difficile de savoir dans quelle mesure précise elle a pu anticiper sur le mémoire de Cuvier ou contribuer à le lui faire écrire. — CUVIER, de son côté (1812, *Nouv. rapproch. classes*, p. 83) dit avoir fait « depuis plusieurs années », dans son enseignement, « l'expérience » de la distribution générale qu'il propose dans son mémoire.

(2) C'est donc bien gratuitement que FLOURENS, pour expliquer la réforme que Cuvier apporte ainsi à sa classification, semble admettre qu'après avoir tenu compte seulement « des organes de la circulation », il se serait avisé de considérer « le système nerveux, qui est » un organe beaucoup plus important » (1841, *Cuvier*, *Eloge histor.*, pp. 19-20). Très accessoire chez Cuvier lui-même, l'idée toute spéculative d'une dépendance des « formes générales » du corps à l'égard de celle du système nerveux acquiert chez Flourens une importance capitale, et hors de proportion avec sa valeur réelle (*ibid.*, pp. 97, 98, 165-166, 275).

désignation abrégée de propriétés communes, au nombre desquelles il compte des aptitudes fonctionnelles, aussi bien que des dispositions matérielles des organes (1). C'est pourquoi il n'éprouve de difficulté ni à subordonner aux distinctions qu'il motive par les « modifications » du système nerveux les différences qu'il attribue à la « quantité » et au « mode » de la respiration (2), ni même à combiner de nouveau, comme il le faisait autrefois, ces deux principes de division. Dans le *Règne animal*, il affirme, sans doute, que « les caractères les plus influents », ceux qui sont propres à établir les toutes premières divisions du règne « doivent être ceux qui se tirent des fonctions animales » (3); mais il ajoute aussitôt que « l'observation confirme ce raisonnement, en montrant que leurs degrés de développement et de complication concordent avec ceux des organes des fonctions végétatives ». Ainsi comprise, ce n'est donc pas de la seule disposition du système nerveux que la distinction des quatre embranchements reçoit sa justification : elle la doit plutôt à une « correspondance des formes générales » que Cuvier se représente comme une sorte d'expression commune des dispositions et de l'activité des grands appareils vitaux (4).

(1) CUVIER, 1812, *Nouv. rapproch. classes*, p. 75 : on arrive facilement, « pour les animaux vertébrés, à un grand nombre de généralités communes à leurs quatre classes » et « c'est ce que l'on exprime en disant que ces quatre classes sont en quelque sorte formées sur le même plan ». L'énumération des caractères de chaque embranchement (pp. 77 et suiv.) fait une place à la nature des mouvements, au nombre plus ou moins grand des sens, etc..

(2) CUVIER, 1815, *Mém. mach. sup. Poissons*, pp. 130-131.

(3) CUVIER en donne, ici, la raison sur laquelle insiste Virey : « non seulement ils font de l'être un animal, mais ils établissent en quelque sorte le degré de son animalité ».

(4) CUVIER, 1817, *Règne an.*, t. 1, pp. 55-56; 1829, *ibid.*, d°, p. 47 : « ... Cette correspondance des formes générales qui résulte de l'arrangement des organes moteurs, de la distribution des masses nerveuses et de l'énergie du système circulatoire doit donc servir de base aux premières coupures à faire dans le règne animal ». — DE BLAINVILLE (1847, *Hist. sci. organ.*, t. 3, pp. 384-385) reproche à Cuvier l'éclectisme inconséquent de cette conception.

Si peu élaborée que demeure, chez Cuvier, sa justification méthodique, la distinction des quatre embranchements introduit dans la classification générale un principe de groupement dont la portée n'est pas limitée à la division primaire de tout le règne animal. C'est ainsi qu'entre l'embranchement des Vertébrés et ses quatre classes, dont les différences procèdent de la « quantité de respiration », il y a place pour un rapprochement tout à fait indépendant de ces différences. Tout opposées qu'elles sont entre elles par les caractères physiologiques de leur vitalité, les trois classes de Vertébrés ovipares (Oiseaux, Reptiles, Poissons) se rapprochent cependant les unes des autres et se distinguent collectivement des Mammifères par nombre de détails précis de la structure de leurs centres nerveux, du squelette de leur tête et de leurs membres, etc.. Malgré son unité réelle, « le grand plan général de tous les vertébrés » se précise donc, dans telle ou telle portion de l'embranchement, en un « plan spécial d'organisation » dont les caractères propres n'ont, en fait, rien à voir, avec les raisons physiologiques attribuées à la distinction des classes (1).

Indécise et, pour ainsi dire, en suspens entre l'interprétation physiologique de la structure à laquelle Cuvier demeure toujours attaché, et les conceptions morphologiques qui, dans des travaux inspirés des siens, s'élaborent et s'affirment autour de lui, la théorie des quatre embranchements n'en a pas moins, par rapport aux problèmes et aux tendances de l'histoire naturelle des trente premières années du XIX^e siècle, une signification très positive et bien marquée. Elle consomme, avant tout, la rupture définitive de Cuvier avec cette idée d'une série

(1) CUVIER, 1817, *Règne an.*, t. 1, pp. 67-70, 288-289; 1829, *ibid.*, d^o, pp. 56-59, 299-300 : — Cuvier indique (1817 et 1829, *ibid.*, d^o, pp. XXI et XXII) que ce « rapprochement particulier des vertébrés ovipares entre eux » lui a été inspiré par les études comparatives de Geoffroy S.-H. et par les siennes propres sur les pièces de la tête osseuse.

unique et régulière des formes animales qui a, depuis des siècles, dominé la pensée des naturalistes et qui, bien loin d'avoir cédé la place à une interprétation plus juste des rapports, cherche à s'organiser, aux environs même de 1815, sur le terrain où l'anatomie comparée a cependant installé ses méthodes. Tel est le cas, non seulement en Allemagne, où prospère une « philosophie de la nature » dont Cuvier a répudié, dès sa jeunesse, les ambitions constructives et qui poursuit, sous ses yeux, une expansion envahissante (1), mais encore en France même. Par des raisons et en des sens tout à fait différents, des naturalistes de formation ancienne, comme Lamarck, comme Geoffroy Saint-Hilaire, et même, — événement plus inattendu et plus inquiétant pour Cuvier, — des naturalistes anatomistes comme de Blainville s'accordent du moins à entretenir une certaine croyance à l'unité essentielle et progressive du monde vivant : croyance qui entraîne elle-même l'espoir plus ou moins assuré de déduire les unes des autres, par quelque voie, connue ou inconnue, les formes diverses qu'il comprend. C'est pour couper court à cet espoir, source intarissable de spéculations inconsistantes, que Cuvier insiste surtout, quand il parle des embranchements, sur ce qui est à leur sujet son assertion capitale : l'hétérogénéité, l'irréductibilité mutuelle absolue de leurs formes et de leurs dispositions distinctives.

Constamment, en effet, dans les quinze dernières années de sa vie, les commentaires par lesquels Cuvier précise ses conclusions anatomiques ou zoologiques s'opposent aux doctrines de la série, vieilles ou nouvelles, en même temps qu'aux théories de l'identité universelle du « plan ». Il n'y a, entre les quatre embranchements, ni « nuance » ou transition réelle, ni ressemblance vérita-

(1) CUVIER, 1808, *Rapport prog. sci. nat.*, pp. 214-216, 307-308; 1824, *Anal. trav. Acad.* 1823, p. 437; 1825, *Disc. Révol. Globe*, pp. 24-25; etc..

ble dans le dispositif de l'organisation (1). Non pas que Cuvier se refuse à admettre, même d'un embranchement à l'autre, un certain genre d'unité. Mais cette unité ne réside, pour lui, que dans la communauté de la signification physiologique (2). Des Vertébrés aux Céphalopodes, la plupart des organes sont équivalents en ce sens qu'ils exercent la même fonction. Mais cette identité fonctionnelle s'accompagne de la discordance la plus complète dans la « forme », la « position mutuelle », l'« ensemble de la configuration » de ces organes. Qu'on examine, dans le Poulpe, « cet appareil de parties organiques tout aussi développées et de même nature que dans les vertébrés, employées à la composition d'un être entièrement différent, quant au plan et à l'arrangement général, tant intérieur qu'extérieur. Ces fibres, cette matière médullaire, ces artères, ces veines, ces valvules, ce parenchyme, ces intestins, cet œil, tout est semblable au fond, et tout est autrement entrelacé, autrement combiné. Si l'on excepte les organes de l'odorat, le système de la veine-porte, les vaisseaux absorbants, le squelette et les organes relatifs à l'urine, qui même sont peut-être remplacés par la bourse du noir, nous retrouvons à peu près ici toutes les fonctions qui s'exercent dans les poissons, et cependant il n'y a nulle ressemblance, nulle analogie de disposition ». — Pas de raison sérieuse, par conséquent, en faveur d'une transformation, idéale ou réelle, de l'une de ces deux sortes d'organisation dans l'autre : « nous voyons ici, quoi qu'en aient dit Bonnet et ses sectateurs, la nature passer d'un plan à un autre, faire un saut, laisser entre

(1) CUVIER, 1812, *Nouv. rapproch. classes*, p. 79.

(2) *Cf., pour une critique de la notion toute fonctionnelle de l'analogie à laquelle s'en tient ainsi Cuvier : ET. GEOFFROY S.-H., 1830, *Princ. Philos. zool.*, pp. 94 et suiv., 121-123, etc.; — et, pour une formule absolue de cette même notion, FLOURENS, 1841, *Cuvier*, p. 266 : « Ce n'est pas dans les organes que réside l'unité, c'est dans les fonctions ».

» ses productions un hiatus manifeste; les céphalopodes
 » ne sont sur le passage de rien; ils ne sont pas résultés
 » du développement d'autres animaux, et leur propre
 » développement n'a rien produit de supérieur à eux;
 » considérations qui leur donnent en histoire naturelle
 » une importance capitale, attendu qu'elles renversent
 » un grand nombre de vains systèmes. C'est ce qui nous
 » a engagé depuis longtemps à donner à leur étude une
 » attention particulière » (1).

La diversité radicale des plans d'organisation des quatre embranchements fortifie ainsi, par des preuves nouvelles et décisives, les raisons, tirées de la nécessité d'une coordination fonctionnelle, qui autorisaient déjà à exclure comme incompatible avec les conditions d'existence un enchaînement continu des classes (2).

Il n'y a donc, dans la pensée de Cuvier, aucune continuité entre les embranchements. Il subsiste, en revanche, entre ces mêmes embranchements, pris dans leur totalité, une certaine hiérarchie. Les organes que possèdent les Vertébrés ne se retrouvent, en effet, nulle part au complet dans les autres embranchements. Les Mollusques, par l'ensemble de leur organisation, sont plus près du degré de complexité des Vertébrés que ne le sont la plupart des Articulés. L'infériorité des Zoophytes, enfin, est rendue évidente par la perte de la symétrie binaire propre aux animaux, par la « disparition », la « fusion graduée et successive de tous les organes dans la masse générale », à laquelle on assiste en passant des Echinodermes aux Méduses, puis aux Polypes et aux Infusoires (3). Mais Cuvier, sans effacer complètement cet ordre de complication décroissante qui résulte de la substance

(1) CUVIER, 1817, *Mém. Céphalopodes*, pp. 42-43.

(2) CUVIER, 1817, *Règne an.*, *Introduct.* : t. 1, pp. 6 et suiv.; 1829, *ibid.*, *dé.*, pp. 5 et suiv.; 1828, *Hist. Poissons*, t. 1, p. 551; CUVIER et MAGDELEINE DE SAINT-AGY, 1841, *Hist. sci. nat.*, t. 3, pp. 54-63 (d'après les leçons des dernières années de Cuvier au Collège de France).

(3) CUVIER, 1812, *Nouv. rapproch. classes*, pp. 77-84.

même de son exposition, ne le considère comme valable que pour une sorte de moyenne des animaux de chaque embranchement et dénie expressément la possibilité de l'étendre à tous les cas particuliers qu'il comprend : il n'entend pas dire, par exemple, que « le dernier des mollusques » soit « plus parfait que le premier des annélides ou des zoôphytes, même en restreignant ce mot vague de plus parfait au sens de plus complètement organisé » (1). Aussi renonce-t-il de plus en plus à faire ressortir ce qu'il reconnaît de progression entre les embranchements pour mettre en pleine lumière ce qui lui importe davantage, c'est-à-dire la profondeur des différences tranchées qui les séparent (2).

La revision de la classification générale que résume la formule des quatre embranchements ne se réduit pas, du reste, à un simple partage de la série animale en quatre tronçons séparés : elle concerne aussi les rapports des classes à l'intérieur de chaque embranchement. Cuvier, en effet, dénie de la façon la plus nette qu'on puisse les ranger suivant un ordre de perfection croissante ou décroissante. Sans doute, il y a, chez les Mollusques, « une série de dégradations d'un plan commun tout aussi » suivie que parmi les animaux vertébrés, en sorte que » l'on peut descendre de la seiche jusqu'à l'huître à peu » près comme de l'homme jusqu'à la carpe ; mais ce n'est » point par une seule ligne que l'on descend ainsi, dans » un embranchement pas plus que dans l'autre ». Impossible aussi de ranger les quatre classes des Articulés « sur une seule ligne, car si les insectes l'emportent » à quelques égards par les mouvements, les trois autres

(1) CUVIER, 1817, *Règne an.*, Préface : t. 1, p. XX ; 1829, *ibid.*, d°, p. XXI.

(2) La richesse inégale de l'organisation des quatre embranchements, bien marquée dans le mémoire de 1812, l'est plutôt moins nettement dans l'abrégé qu'en reproduit le *Règne animal* (1817, t. 1, pp. 57-61 ; 1829, d°, pp. 48-51).

» classes l'emportent par les fonctions vitales; on ne
 » peut pas dire que les crustacés soient entre les vers et
 » les insectes, ni réciproquement, comme on ne peut pas
 » dire que les oiseaux soient entre les mammifères et les
 » reptiles, ou les reptiles entre les oiseaux et les poissons
 » plutôt qu'entre les quadrupèdes et les poissons. En un
 » mot, il y a de part et d'autre quatre classes qui appar-
 » tiennent au même embranchement, mais sans former
 » une série, ni jouir d'un rang incontestable » (1).

La même remarque vaut, en fin de compte, à tous les niveaux d'une distribution méthodique des êtres vivants. Ni les embranchements eux-mêmes, — du moins si on a égard à la totalité de leur contenu (2), — ni les classes, ni les familles, enfin, ou les genres ne se laissent réellement assigner un ordre linéaire de perfection; ils ne se laissent pas davantage relier les uns aux autres, dans tous les cas, par des transitions insensibles (3). Avec une insistance de plus en plus grande, Cuvier tient à souligner que s'il faut bien, pour étudier plusieurs groupes distincts, les considérer successivement et un à un, l'arrangement qu'il est lui-même obligé d'adopter, pour cette raison, dans ses ouvrages, n'a, dans sa pensée, aucune si-

(1) CUVIER, 1812, *Nouv. rapproch. classes*, pp. 79, 80-81.

(2) CUVIER, 1817, *Règne an.*, t. 1, p. XXVI; 1829; *ibid.*, d°, p. XXVII : des observations de Savigny sur les « ascidies composées », il paraît résulter que certains mollusques peuvent avoir des traits de ressemblance avec des « Zoophytes » : « c'est un rapport curieux et une » preuve de plus que les animaux ne peuvent être rangés sur une » même ligne ».

(3) CUVIER, 1817 et 1829, *Règne animal*, Préface : t. 1, pp. XX-XXI : « ... L'échelle prétendue des êtres n'est qu'une application erronée à la » totalité de la création » d'« observations partielles », « et cette ap- » plication, selon moi, a nui à un degré que l'on aurait peine à ima- » giner au progrès de l'histoire naturelle dans ces derniers temps ». — Plus encore que Lamarck, que Cuvier doit juger dépassé, c'est sans doute de Blainville, son enseignement et ses publications récentes (1816, *Prod. nouv. distrib.*, etc.), et aussi les tenants plus ou moins directs de la « philosophie de la nature » qui sont visés par cette désapprobation très catégorique. — Cf., au sujet des « familles » des Poissons : 1817, *ibid.*, t. 2, p. 113; 1829, *ibid.*, d°, p. 130, etc..

gnification hiérarchique : « ... que l'on n'imagine point » que, parce que nous placerons un genre ou une famille » avant une autre, nous les considérerons précisément » comme plus parfaits, comme supérieurs à cette autre » dans le système des êtres. Celui-là seul pourrait avoir » cette prétention qui poursuivrait le projet chimérique » de ranger les êtres sur une seule ligne, et c'est un projet auquel nous avons depuis longtemps renoncé. Plus » nous avons fait de progrès dans l'étude de la nature, » plus nous nous sommes convaincus que cette idée est » l'une des plus fausses que l'on ait jamais eues en histoire naturelle... Nous avertissons donc, une fois pour » toutes, que c'est dans les descriptions mêmes que nous » donnerons qu'il faudra chercher l'idée que l'on doit se » faire des degrés de l'organisation, et nullement dans » la place que nous serons obligés d'assigner aux espèces » ces » (1).

Par cette négation de plus en plus délibérée, de plus en plus catégorique de la réalité de la série achèvent de se combiner, chez Cuvier, les deux grands mouvements d'idées et de recherches qui, depuis longtemps déjà, avaient conduit tant de naturalistes à la révoquer en doute, sous l'un ou l'autre de ses deux aspects. Comme l'analyse anatomique a ruiné les croyances en un enchaînement graduel, l'étude détaillée des affinités, poursuivie sous l'empire d'une conception purement statique de l'espèce, détruit à son tour la croyance en une progression régulière et ordonnée. A l'intérieur des groupes primaires, - embranchements et classes, - que séparent profondément les uns des autres les différences irréductibles du plan de l'organisation et les exigences de l'agencement fonctionnel, on observe, sans doute, des transitions fréquentes entre des formes assez voisines (2).

(1) CUVIER, 1828, *Hist. Poissons*, t. 1, pp. 568-570.

(2) CUVIER, 1817, *Règne an.*, t. 1, p. XX; 1829, *ibid.*, d°, p. XXI.

Mais les affinités plus ou moins directes, plus ou moins étroites, qui relient ainsi les groupes secondaires ne vont pas de l'un à l'autre suivant une seule voie : les familles, les genres, ont entre eux, par les diverses parties de leur organisation, des « rapports multipliés » (1). C'est la faiblesse inévitable de toute méthode de classement systématique que de rompre la plupart de ces rapports au bénéfice exclusif des plus saillants ou des plus significatifs. « La véritable méthode », — la seule vraiment naturelle, — s'efforce de n'en sacrifier aucun et « voit chaque être au milieu de tous les autres » (2).

(1) CUVIER, 1817, *ibid.*, t. 1, p. 121, p. 418; 1829, *ibid.*, d°, p. 111, p. 445; etc..

(2) CUVIER, 1828, *Hist. Poissons*, t. 1, p. 569 : « Nos méthodes systématiques n'envisagent que les rapports les plus prochains; elles ne veulent placer un être qu'entre deux autres, et elles se trouvent sans cesse en défaut : la véritable méthode voit chaque être au milieu de tous les autres; elle montre toutes les irradiations par lesquelles il s'enchaîne plus ou moins étroitement dans cet immense réseau qui constitue la nature organisée; et c'est elle seulement qui nous donne de cette nature des idées grandes, vraies et dignes d'elle et de son auteur; mais dix et vingt rayons, souvent, ne suffiraient pas pour exprimer ces innombrables rapports ». — DE BLAINVILLE (1890, *Cuvier-Geoffroy*, p. 331) signale ce passage comme un aveu décisif de la banqueroute à laquelle aboutit le travail de la classification chez Cuvier.

CHAPITRE X

Lamarck : la défense de la série et la théorie de la genèse des êtres vivants

I

LE NATURALISTE ET LE PHILOSOPHE POUR UNE SÉRIE UNIQUE ET GRADUÉE DES ANIMAUX

Parmi les naturalistes qui, à l'exemple de Cuvier lui-même, cherchent à ajuster aux données de l'anatomie les principales dispositions de la classification zoologique, il en est un qui, fortement attaché de tout temps à la conception sérielle du monde vivant, ne consent ni à en sacrifier le principe, ni à en subordonner la formule aux résultats éventuels de cette analyse comparative des formes et des structures qui vient à peine d'être entreprise.

Dès qu'il a cherché à se faire une idée de l'« ordre naturel », Lamarek l'a compris comme une progression graduelle et sensiblement continue. Botaniste laborieux et minutieux, il a d'abord cru que cette progression devrait avoir pour termes les unités les plus élémentaires de la classification, et ce sont les espèces elles-mêmes qu'il s'était promis, à cette époque, de ranger en une série ascendante, de la plante « la moins complète » à la plante « la plus parfaite » (1). Mais parce qu'il voyait,

(1) LAMARCK, 1778, *Flore franç.*, Disc. prél.: t. 1, pp. XCH-XCIV; etc..

dès le début, l'intérêt majeur de la série non pas tant dans la liaison qu'elle opère entre toutes les portions du monde végétal que dans l'exactitude et la netteté avec lesquelles elle marque les degrés inégaux de leur perfection. Il s'est rendu compte assez vite de l'avantage qu'il aurait à la ramener d'abord à une distribution hiérarchique des classes, pareille à celle que Linné et d'autres ont déjà ébauchées en zoologie. Tant en botanique qu'en zoologie, il a, par la suite, attribué une importance et une valeur croissantes à l'étude des « rapports » et tendu, selon l'esprit de Vicq-d'Azyr, à appuyer la classification générale sur une appréciation comparative de l'organisation et de ses « facultés ». Et lorsque, après s'être longtemps attardé dans le domaine de la physique et de la chimie, il en revient à faire connaître ses vues de naturaliste, élargies et systématisées par des méditations cosmologiques, la nécessité de disposer toutes les classes, toutes les « grandes familles » du règne animal en une série « unique », constamment ascendante et « assez régulièrement graduée » (1), est la thèse centrale, la doctrine maîtresse sur laquelle il insiste, plus que sur toute autre, dans ses cours et dans ses livres (2). Quelles sont

(1) LAMARCK, an X-1802, *Disc. ouv.*, pp. 505, 507 : « Il est donc vrai » de dire qu'il existe pour chaque règne des corps vivants une série » unique et graduée dans la disposition des masses, conformément à » la composition croissante de l'organisation, en s'élevant, dans le » règne animal, des animalcules les plus simples jusqu'aux animaux » les plus parfaits » ; — 1806, *ibid.*, p. 556 : « il est possible, ... on est » même forcé par la considération des rapports » de distribuer les différents systèmes d'organisation « en une série unique et générale, » ayant à l'une de ses extrémités... le plus simple », à l'autre « le plus » parfait ».

(2) Que ce soit dans les *Discours d'ouverture* (an VIII-1800, pp. 466 et suiv. ; an X-1802, pp. 488 et suiv. ; an XI-1803, p. 526 ; 1806, pp. 556 et suiv.), dans le *Système des Animaux sans vertèbres* (an IX-1801, pp. 51 et suiv., 107 et suiv. ; etc.), dans les *Recherches sur l'organisation des êtres vivants* (an X-1802, pp. 83 et suiv.), dans la *Philosophie zoologique* elle-même (1809, Avertissement : t. I, pp. II-III ; Disc. prélim. : d°, pp. 5 et suiv. ; 1^{re} partie, notamment chap. VI et VIII tout entiers), l'*Extrait du Cours de Zoologie* de 1812 (pp. 6 et suiv.) ou, enfin, l'*Histoire naturelle des Animaux sans vertèbres* (1815, Introduction, 2^e par-

done, chez lui, les raisons, quel est le sens de cette affirmation, répétée et fortifiée avec tant d'insistance?

Les raisons qui l'autorisent à présenter maintenant la série animale comme un « fait positif », dont l'« évidence », la certitude irrécusable s'impose à quiconque est informé des données de la science, elle procèdent assurément en grande partie, comme il l'indique lui-même, de ces recherches nouvelles d'anatomie zoologique auxquelles il ne participe pas, mais qu'il suit avec attention et qui lui paraissent apporter à son idée directrice une confirmation décisive, en même temps que des précisions substantielles (1). S'il a déclaré, dès les premières années de son enseignement, qu'il voulait fonder « sur l'organisation » sa distribution générale des « Ani-

tie : t. 1, pp. 128 et suiv., — partout, la réalité de la série « unique » (on peut même dire, en ce qui concerne les « masses » : « simple et linéaire » : an X-1802, *Disc.*, p. 506) apparaît comme la vérité capitale que LAMARCK s'est proposé d'établir sur le terrain zoologique. Les contemporains l'ont compris ainsi. SPIX, qui a passé par le Muséum, désigne Lamarck comme un « naturaliste profond » qui s'applique avec persévérance à représenter la nature « en une ligne continue » (1811, *Gesch. u. Beurth. aller Syst.*, pp. 242, 422) : bien qu'il connaisse la *Philosophie zoologique* (*ibid.*, pp. 240, 594, 676), il ne paraît pas avoir remarqué la théorie génétique qui y est associée à cette démonstration de la série. Tout comme CUVIER, qui oppose à cette démonstration une fin de non-recevoir explicite (1812, *Nouv. rapproch. classes*, pp. 77 et suiv.), DE BLAINVILLE, qui l'approuve et se l'approprie, la considère comme le trait essentiel de la doctrine scientifique de Lamarck (1847, *Hist. sci. organis.*, t. 3, pp. 425, 431-434 et suiv., 461 et suiv.). — Aujourd'hui même, tout lecteur attentif et sans prévention devrait, semble-t-il, être frappé de la place prépondérante qu'elle occupe dans tous les écrits de Lamarck (cf. J.-A. THOMSON, 1899, *Sci. of Life*, p. 14 : « sa » classification représente le point culminant de l'effort qui tend à » ranger les groupes d'animaux dans un ordre linéaire, du plus bas au » plus haut, dans ce qu'on appelait une échelle de la nature »). C'est contre toute évidence que l'admiration mal éclairée de PACKARD (1901, *Lamarck*, p. 282, note) se refuse à admettre que la conception primitive et fondamentale de la série, chez Lamarck, soit celle d'une série linéaire.

(1) LAMARCK, an X-1802, *Disc. ouv.*, p. 488; an XI-1803, *ibid.*, p. 526; 1806, *ibid.*, p. 557 (« Ce sont là des faits positifs; ce sont les résultats » incontestables des connaissances actuelles que nous devons à l'observation et aux progrès évidents de l'anatomie comparée »); 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. VI : t. 1, p. 130, etc..

maux sans vertèbres » (1). s'il invoque maintes fois, comme ayant seuls rendue possible l'exécution de ce projet, les travaux de Cuvier ou, ce qui revient au même, les progrès récents de l'« anatomie comparée » en France (2), c'est que ces travaux ne lui servent pas seulement à motiver la distinction des classes, mais encore et surtout à fixer le rang véritable, « non arbitraire », qui revient à chacune d'elles dans la progression sérielle, demeurée, à ses yeux, l'essence même de la « méthode naturelle » (3). En faisant voir, notamment, que les « Insectes » et surtout les « Vers » de Linné doivent être répartis en plusieurs groupes qui se distinguent nettement les uns des autres par la présence ou l'absence de grands appareils vitaux (circulatoire, respiratoire, etc.), en prouvant qu'il existe entre ces animaux de telles inégalités dans le degré de complexité de l'organisation intérieure qu'aucune ressemblance ou différence de la conformation extérieure ne saurait en balancer la signification, Cuvier et ses élèves montrent clairement, selon Lamarck, combien il était faux de conclure d'un examen superficiel des « rapports » à une sorte d'équivalence des affinités multiples et divergentes dont chaque animal serait le nœud (4). Qu'ils le veuillent ou non, ils ruinent

(1) LAMARCK, an V-1797, *Mém. Phys. Hist. nat.*, p. 314.

(2) LAMARCK, an V-1797, *Mém. Phys. Hist. nat.*, 1^{er} tableau après la p. 314; — an VIII-1800, *Disc. ouv.*, pp. 468, 474 : « ... les observations » anatomiques connues sur l'organisation de ces animaux et surtout » celles qui ont été faites depuis peu d'années, ne permettent plus de » conserver cette division des animaux sans vertèbres en *insectes* et en » *vers* »; — an XI-1803, *ibid.*, p. 526; — 1806, *ibid.*, p. 552 et suiv., 558; — 1809, *Philos. zool.*, *Disc. prélim.* : t. 1, p. 10; 1^{re} partie, ch. V : d°, pp. 122 et suiv.; etc..

(3) LAMARCK, 1806, *Disc. ouv.*, pp. 552-557; 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. I : t. 1, pp. 24 et suiv.; etc..

(4) LACÉPÈDE (an VI-1798, *Hist. nat. Poissons*, t. 1, p. 38), sans prendre expressément à son compte le schéma réticulaire que d'autres naturalistes ont proposé, se déclare en faveur d'affinités multiples et divergentes : « la nature, au lieu de disposer les objets sur une seule » ligne, les a groupés, réunis et enchaînés dans tous les sens par des » relations innombrables ».

par là même la théorie relativement récente qui prétend concevoir la classification naturelle sur le modèle d'une carte géographique ou d'un réseau (1); ils livrent au contraire, à l'appui de l'idée très ancienne d'une « gradation » des animaux « dans la composition croissante de leur organisation », la preuve positive et concluante que Ch. Bonnet était incapable de fournir (2). Bref, ils mettent hors de doute, en somme, « cette gradation soutenue dans la simplification ou dans la complication d'organisation des êtres vivants »; ils permettent d'établir entre les classes « la progression la plus exacte dans la diminution de la composition de l'organisation » (3).

Mais Cuvier, qui constate par la dissection tant de « dégradations » incontestables, dénie qu'elles puissent se résumer toutes en une série « unique » et « naturelle » des êtres (4). Satisfait de pouvoir dresser avec précision, pour chaque appareil fonctionnel, le tableau des simplifications qui le réduisent, de tels groupes à tels autres, jusqu'à l'effacer complètement aux yeux de l'observateur, il n'essaye pas de parvenir, par une comparaison qui porterait sur tout l'ensemble de l'organisation, à une

(1) LAMARCK, an VIII-1800, *Disc. ouv.*, p. 467; an X-1802, *ibid.*, p. 505 : « J'ai déjà fait connaître ce que je pensais de cette vue, qui a paru » sublime à quelques modernes, et que le professeur Herman [*sic*] » avait essayé d'accréditer. Je ne doute pas qu'à mesure qu'on aura » des connaissances plus profondes sur l'organisation des corps vi- » vants, qu'on s'occupera moins exclusivement de la considération » des espèces, et qu'on aura plus étudié la nature, cette vue erronée » ne soit abandonnée totalement, et même généralement rejetée »; — 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. V : t. 1, pp. 106 et suiv..

(2) LAMARCK, 1809, *Philos. zool.*, *Disc. prél.*, t. 1, pp. 7-8; 1^{re} partie, ch. VIII : d°, pp. 274-275.

(3) LAMARCK, an VIII-1800, *Disc. ouv.*, pp. 468, 475; etc..

(4) LAMARCK, an X-1802, *Disc. ouv.*, p. 505 : « ... quoiqu'on ait nié, » dans un ouvrage très moderne, l'existence, dans un règne, d'une série » unique, naturelle, et à la fois graduée dans la composition de l'or- » ganisation des êtres qu'elle comprend... ». L'allusion vise certainement le passage (cité dans le précédent chapitre) des *Leçons d'Anatomie comparée* de CUVIER (an VIII-1800, t. 1, pp. 59-60) que LAMARCK cite expressément et discute de nouveau plus tard (1815, *Hist. nat. An. sans vert.*, t. 1, pp. 132 et suiv.).

détermination positive de l'ordre de perfection des animaux eux-mêmes. Parti qui peut paraître prudent à un anatomiste, surtout si cet anatomiste, comme Cuvier, tient principalement à s'expliquer les faits de structure en termes physiologiques. Proposé à un observateur qui distingue et qui rapproche des spécimens de collections, et qui voit dans leur arrangement en série, progressivement étendu et complété, le moyen de découvrir un « ordre naturel », il revient à lui interdire tout espoir d'arriver à ce résultat. Aussi est-ce précisément sur ce point, contre cet abandon virtuel du principe de la série, que Lamarck élève, presque aussitôt après qu'ont paru les deux premiers volumes des *Leçons d'Anatomie comparée*, une protestation qui marque le début d'une longue lutte scientifique(1). Mais sa protestation, dont l'esprit est en étroit rapport avec les conditions et les habitudes de son travail, trouve d'autre part dans ses convictions doctrinales les principes qui lui confèrent, à ses yeux, la valeur assurée d'une argumentation rationnelle.

« Naturaliste philosophe », suivant une expression qu'il emploie lui-même (2), Lamarck, au point de ses réflexions où il en est alors arrivé, est bien loin de concevoir la zoologie et la botanique comme si leur but était d'appliquer au plus grand nombre possible d'animaux et de végétaux une nomenclature réglée sur leurs formes extérieures. Du jour où il a pris expressément position contre l'opinion qui érige l'espèce en une réalité fixe et immuable (3), il a entendu ramener à son importance, très secondaire, tout ce travail de détermination des genres et des espèces qui est la tâche commune des naturalistes et auquel la plupart d'entre eux se consacrent

(1) LAMARCK, an X-1802, *Disc. ouv.*, pp. 500, 509, etc..

(2) LAMARCK, an X-1802. *Disc. ouv.*, pp. 487, 489.

(3) LAMARCK, an X-1802, *Recherches organis.* (Appendice : Des espèces parmi les corps vivants), pp. 141 et suiv.; — an X-1802, *Mém. Fossiles*, Introd., pp. 302-303; — an XI-1803. *Disc. ouv.*, pp. 532-543; 1806, *ibid.* pp. 548-549.

encore de façon exclusive, souvent routinière (1). Mais s'il a, en ce sens, réformé profondément la notion usuelle de l'objet de l'histoire naturelle, il n'a rien changé aux ressources et aux procédés de travail dont il dispose à l'égard de cet objet. Tout examen direct et approfondi de l'organisation, toute analyse réelle des mécanismes physiologiques lui étant impossible, faute d'une technique appropriée (2), — il ne lui reste, pour obtenir une détermination positive des êtres auxquels il s'intéresse, d'autre méthode que celle qui consiste à essayer de les situer dans une représentation globale du monde vivant (3). C'est pourquoi l'étude des « rapports », dont il a déjà fait ressortir l'intérêt comme botaniste, lui apparaît de plus en plus comme indispensable à la « philosophie » de la science, et par là même à ses progrès : car « on sait que toute science doit avoir sa *philosophie*, et » que ce n'est que par cette voie qu'elle fait des progrès « réels » (4).

Très distincte de la recherche des caractères des espèces et des genres, très distincte même de la simple détermination des familles, qui ne sont que des portions de

(1) LAMARCK, an X-1802, *Disc. ouv.*, pp. 483-485; an XI-1803, *ibid.*, pp. 523-524; 1806, *ibid.*, pp. 545-546, 564, 575-576; etc..

(2) Si déplaisants que soient, par ailleurs, le langage et le ton de l'*Eloge* académique que Cuvier a consacré à la mémoire de Lamarck, l'auteur a parfaitement raison sur un point essentiel : Lamarck n'aurait jamais pensé comme il a pensé s'il avait su disséquer (CUVIER, 1831, *Eloge de Lamarck*, p. XXI). — On n'en conclut pas ici (faut-il l'ajouter?) que sa pensée soit pour cela sans valeur, mais bien plutôt qu'un penseur vigoureux et sincère peut, dans des sciences encore incertaines de leurs voies, gagner par l'effort intellectuel de belles revanches de son infériorité technique.

(3) Aussi bien LAMARCK, de son côté, reproche-t-il précisément à Cuvier de négliger cette méthode : l'anatomiste qui prétend ne vouloir tenir compte que des faits qu'il a observés lui semble être « condamné » à se jeter toujours dans quelque erreur en voulant en assigner la « cause », et cela « parce qu'il néglige trop de guider ses jugements » par les considérations d'ensemble... » (1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. II : t. 1, pp. 47-48).

(4) LAMARCK, 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. II : t. 1, pp. 49-50.

l'ordre naturel (1), l'étude des « rapports » tient compte des faits de l'« organisation interne » découverts par l'anatomie, aussi bien que de ceux de la conformation externe. Mais elle subordonne l'examen des uns et des autres à son objet propre : rassembler tous les êtres en un tableau si exact de leurs relations que chacun d'eux soit en quelque sorte défini (dans la mesure où le comporte une pareille méthode) par la place même qu'il occupe dans ce tableau (2). C'est assez dire que Lamarck ne peut accepter de réduire, comme le fait Cuvier, la distribution hiérarchique des classes à n'être plus qu'une sorte de moyenne, souvent incertaine ou contestable, entre des progressions multiples que démontrerait seule l'analyse des appareils organiques. Par une comparaison qui doit porter, à la fois, sur la totalité des sortes d'êtres et sur la totalité des caractères de chacun d'eux, il s'agit d'aboutir à une connaissance réelle des sujets concrets comme tels. Et il résulte des conditions même du problème que, pour obtenir cette connaissance, il faut aller de l'ensemble aux détails, se faire d'abord une représentation générale des « rapports » entre les « masses » (3), et passer ensuite, dans la mesure où on le jugera utile, à la dissociation en groupes particuliers. Comme il concevait la marche rationnelle du travail de l'histoire naturelle, alors qu'il n'était encore que botaniste (4), Lamarck l'expose de nouveau dans ses écrits zoologiques. « En » vous dévouant à l'étude de la nature et de ses produc-
 » tions, envisagez d'abord dans leur ensemble les objets
 » que vous vous proposez de connaître; considérez bien

(1) LAMARCK, 1806, *Disc. ouv.*, pp. 551-557.

(2) LAMARCK, 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. II : t. 1, pp. 39-52; 1815, *Hist. Anim. sans vert.*, Introd. 7^e partie : t. 1, pp. 347 et suiv..

(3) LAMARCK, 1806, *Disc. ouv.*, p. 557 : « ... par les masses d'animaux, » j'entends les classes naturelles et les grandes familles, c'est-à-dire » les grandes portions reconnaissables de l'ordre de la nature ».

(4) LAMARCK, 1783, *Encycl. méth., Botan.*, art. *Botanique* : l'exposé « du plan que l'on doit se tracer dans l'étude de la Botanique » (t. 1, pp. 447-449).

» cet ensemble sous ses différents points de vue...; et
 » ensuite descendez par degrés dans l'examen et l'étude
 » des masses, en commençant par les plus grandes ou
 » celles du premier ordre, et vous occupant après de
 » celles qui leur sont subordonnées. Vous terminerez,
 » si vous en avez le loisir, par l'étude des objets particu-
 » liers, telles que celles des races ou espèces, et celle
 » de leurs caractères distinctifs, ainsi que de toutes les
 » particularités qu'elles pourront vous offrir... Telle est
 » la marche de la *méthode d'analyse*, si bien développée
 » par Condillac, et la seule véritablement favorable aux
 » progrès de nos connaissances » (1). — L'affirmation de
 la série, dans cette conception de l'histoire naturelle,
 n'est pas une sorte de luxe inutile, ou la simple satisfac-
 tion d'une préférence théorique, mais bien la thèse fon-
 damentale fautive de laquelle les recherches et les inter-
 prétations du naturaliste perdraient toute signification
 positive et toute importance sérieuse.

En maintenant l'existence d'une série unique et totale
 des animaux, en se refusant à laisser la notion de cette sé-
 rie se résoudre en une analyse comparative des appareils
 organiques, Lamarck défend, en somme, l'indépendance
 et la dignité scientifique de son mode de travail, qui est
 celui de l'histoire naturelle traditionnelle. La position
 scientifique très particulière dans laquelle il se trouve
 placé, dès le début de son enseignement, vis-à-vis des
 méthodes de Cuvier et de ses élèves est, à cet égard, un
 facteur capital de tout le développement de sa pensée.
 Mais si la croyance en une série unique et graduée, déjà
 bien vieillie de son temps, acquiert chez lui une puis-
 sance et une fécondité nouvelles, c'est qu'en dehors de
 son travail professionnel de botaniste ou de zoologiste,
 de longues et libres méditations sur l'ensemble des pro-

(1) LAMARCK, an X-1802, *Disc. ouv.*, p. 485; an XI-1803, *ibid.*, p. 524;
 1806, *ibid.*, p. 562; 1809, *Philos. zool.*, *Disc. prélim.*: t. 1, pp. 11-12; etc..

cessus physiques en ont, dans sa pensée, confirmé la valeur et aussi modifié profondément la signification.

De tout temps, en effet, Lamarck, à l'exemple de Buffon (1), a conçu la « Nature », non pas seulement comme un système de lois abstraites, dont la mise en œuvre serait subordonnée tout entière à la position de telles ou telles conditions concrètes, mais comme un « ordre de choses » dans lequel des sujets déterminés exercent les uns sur les autres des actions régulières et concourantes à un effet total (2). Cette conception, il l'a appliquée, il a cru et croit encore la vérifier, — l'évidence de l'intuition spéculative valant, pour lui, la constatation du fait, — en réfléchissant non pas seulement aux actions physiques élémentaires (3), mais encore et surtout à ces processus, beaucoup plus vastes et plus complexes, dont se compose ce qu'on pourrait appeler la vie physique de l'univers matériel : précipitations atmosphériques, action des eaux

(1) Cf., p. ex., BUFFON, 1770, *Hist. nat. Oiseaux*, t. 1, pp. 3-4 : le terme de *Nature* peut être entendu, par rapport à l'ensemble des êtres, en un « sens actif et général », comme il l'est, par rapport à chacun d'eux, en un « sens passif et particulier ».

(2) LAMARCK, 1778, *Flore franç.*, Disc. prél. : t. 1, pp. LXXXVIII-LXXXIX : « ... le véritable plan de la Nature... consiste dans les relations qu'une Sagesse infinie a ménagées entre les qualités tant intérieures qu'extérieures de chaque individu, et la destination de cet individu considéré soit en lui-même, soit à l'égard de l'univers entier auquel il tient par une infinité de fils dont la plupart sont imperceptibles pour nous » ; — 1809, *Philos. zool.*, Première partie, ch. V : t. 1, p. 113 ; Seconde partie, Introd. : d°, pp. 359-360 : la *Nature* comprend : « 1° tous les corps physiques qui existent » ; « 2° les lois générales et particulières qui régissent » leurs « changements d'état » et de situation » ; « 3° enfin, le mouvement diversement répandu » parmi eux, perpétuellement entretenu ou renaissant dans sa source, « infiniment varié dans ses produits, et d'où résulte l'ordre admirable » de choses que cet ensemble nous présente » ; — 1815, *Hist. nat. An. sans vert.*, Introd, 6^e partie : t. 1, pp. 317 et suiv. : Lamarck, distinguant la Nature de « l'univers », « qui n'est que l'ensemble des êtres » *physiques et passifs*, la définit comme « un ordre de choses... dont l'ensemble constitue une puissance inaltérable dans son essence, assujettie dans tous ses actes, et constamment agissante sur toutes les parties de l'univers ».

(3) LAMARCK, an II-1794, *Rech. causes princ. faits phys.* ; an V-1797, *Mém. Phys. Hist. nat.* ; etc.

sur le sol, etc. (1). Fort de la certitude qu'il s'est ainsi formée, il n'a pas hésité davantage à l'adopter pour règle fondamentale de ses explications, quand l'étude des fossiles l'a amené à son tour à se faire une idée de l'histoire des êtres vivants aux temps géologiques (2). La notion du « plan de la Nature », qui, chez Linné et ses successeurs directs, était celle d'une coordination permanente des êtres et des forces, devient ainsi, chez Lamarck, celle d'un processus de formation dans lequel les causes inhérentes à la nature des choses ont dû suffire à produire tous leurs développements et toutes leurs complications. « Si l'on considère la diversité des formes, des masses, »
 » des grandeurs et des caractères que la nature a don-
 » nés à ses productions, la variété des organes et des
 » facultés dont elle a enrichi les corps qu'elle a doués
 » de la vie, on ne peut s'empêcher d'admirer les ressour-
 » ces infinies dont elle sait faire usage pour arriver à
 » son but. Car il semble en quelque sorte que tout ce
 » qu'il est possible d'imaginer ait effectivement lieu; que
 » toutes les formes, toutes les facultés et tous les modes
 » aient été épuisés dans la formation et la composition
 » de cette immense quantité de productions naturelles
 » qui existent. Mais si l'on examine avec attention les
 » moyens qu'elle paraît employer pour cet objet, l'on

(1) Le Discours préliminaire des *Recherches sur les causes des principaux faits physiques* (an II-1794, t. 1, p. 1) assigne d'emblée pour objet aux sciences physiques, non pas l'analyse rigoureuse de tel ou tel phénomène, mais l'explication des processus dont l'ensemble des choses est le théâtre. — Dans le même esprit, l'*Hydrogéologie* (an X-1802, pp. 7-8) affirme : « Une bonne *Physique terrestre* doit com- » prendre toutes les considérations du premier ordre relatives à l'at- » mosphère terrestre; ensuite toutes celles du même genre qui con- » cernent l'état de la croûte externe de ce globe, ainsi que les modi- » fications et les changements qu'elle subit continuellement; enfin » celles de la même sorte qui appartiennent à l'origine et aux déve- » loppements d'organisation des corps vivants ». De là sa division « en trois parties essentielles. » : *Météorologie, Hydrogéologie, Biologie*.

(2) LAMARCK, an X-1802, *Hydrogéologie*, ch. III, pp. 54 et suiv.; ch. IV, pp. 105 et suiv.; etc..

» sentira que leur puissance et leur fécondité a suffi
 » pour produire tous les effets observés » (1).

Or ce processus de formation, si infiniment variés qu'en soient les circonstances et les effets, se laisse définir par certains caractères universels, qui doivent nécessairement se retrouver dans toutes ses parties. Partout, il est lent et graduel : la nature « ne fait rien brusquement... partout elle agit avec lenteur et par degrés successifs » (2). Partout où il a mis en jeu la vie, — dérivation originale et antagoniste des lois du monde inorganique (3), — il tend à produire une progression dans la composition, un accroissement dans l'ampleur et dans la richesse des formes, dans la spontanéité des actes, bref des édifices et des pouvoirs nouveaux (4). Quel que soit, enfin, le genre d'organismes qu'on examine, c'est de la considération d'un tel processus, à la fois graduel et constructif, que doit être tirée, à l'exclusion de toute autre hypothèse, l'explication rationnelle (5). Il est, par conséquent, hors de doute que la « nature », qui a dû nécessairement donner la vie, par des moyens purement physiques, aux premières « ébauches » de « l'anima-

(1) LAMARCK, an VIII-1800, *Disc. ouv.*, pp. 464-465.

(2) LAMARCK, 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. III : t. 1, p. 80; ch. IV : d^o, p. 89; — 1815, *Hist. nat. An. sans vert.*, *Introd.*, 3^e partie : t. 1, p. 193; etc..

(3) LAMARCK, an II-1794, *Rech. causes princ. faits phys.*, par. 655 et s., 814 et suiv. : t. 2, pp. 194 et s., 286 et suiv.; — an V-1797, *Mém. Phys. Hist. nat.*, par. 305-315, pp. 243 et suiv.; — 1809, *Phil. zool.*, 2^e partie, ch. I, II : t. 1, pp. 377 et suiv.; ch. VII : t. 2, pp. 91 et suiv.; — 1815, *Hist. nat. An. sans vert.*, *Introd.*, 6^e partie : t. 1, pp. 310 et suiv..

(4) LAMARCK, an X-1802, *Rech. organis.*, pp. 7-10 (an X-1802, *Disc. ouv.*, pp. 486-487); pp. 122-123.

(5) LAMARCK, 1815, *Hist. nat. An. sans vert.*, *Introd.*, 3^e partie, p. 166 : « Sans doute, la proposition générale qui consiste à attribuer à la nature la puissance et les moyens d'instituer la vie animale dans un corps, avec toutes les facultés que la vie comporte, et ensuite de composer progressivement l'organisation dans différents animaux, cette proposition, dis-je, est très fondée et à l'abri de toute contestation. Pour la combattre, il faudrait nier le pouvoir, les lois, les moyens et l'existence même de la nature; ce que probablement personne ne voudrait entreprendre ». — De même p. 197.

lité » (1), a suffi aussi à les élever de même, le « temps » et les « circonstances favorables » aidant, du plus humble au plus parfait de ses degrés (2). De cette parfaite suffisance de la Nature, en tant que cause, à l'égard de tous les effets particuliers qui la manifestent, de cette toute-puissance de son action productrice, toujours uniforme et constante, résulte, pour Lamarck, la preuve décisive et complète de l'unité nécessaire de la série de ses produits. Puisqu'une distribution naturelle de végétaux ou d'animaux n'est, en somme, qu'une représentation plus ou moins incomplète de leur « ordre de formation » (3), puisque l'objet final de toute distribution de ce genre est de reproduire avec fidélité la « marche » que la « nature » a suivie en leur donnant successivement naissance (4), comment douterait-on que chacun de leurs groupes n'y doive recevoir une place bien déterminée par rapport à tous les autres, — celle que lui assigne la date relative à laquelle il a réellement pris forme dans la grande élaboration qui les a tous engendrés?

Par cette vue audacieuse et profonde de Lamarck, la notion de la série animale, formule directrice de son étude des « rapports », acquiert pour la première fois, dans l'histoire de la zoologie scientifique, la réalité ma-

(1) LAMARCK, an VIII-1800, *Disc. ouv.*, p. 469; an X-1802, *ibid.*, p. 517; *Rech. organis.*, pp. 92 et suiv., pp. 100 (« La nature forme nécessairement des *générations spontanées* ou directes à l'extrémité de chaque règne des êtres vivants, où se trouvent les corps organisés les plus simples ») et suiv.; an XI-1803, *Disc. ouv.*, p. 529; 1806, *ibid.*, pp. 558-559; 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, chap. VI : t. 1, p. 211; 2^e partie, chap. VI : t. 2, pp. 61 et suiv.; etc..

(2) LAMARCK, 1806, *Disc. ouv.*, pp. 464-466; — 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, chap. VIII : t. 1, p. 271; — 1815, *Hist. nat. An. sans vert.*, *Introd.*, 3^e partie : t. 1, p. 193; etc..

(3) LAMARCK, 1806, *Disc. ouv.*, pp. 552, 554, 556; 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. V : t. 1, pp. 103-104, 113, etc..

(4) LAMARCK, an VIII-1800, *Disc. ouv.*, pp. 459, 466, 467; an X-1802, *ibid.*, pp. 489, 500, 509, 516; 1806, *ibid.*, p. 578; — 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. VIII : t. 1, p. 271; — 1815, *Hist. nat. Anim. sans vert.*, *Introd.*, 7^e partie : t. 1, pp. 370-375, 382.

térielle d'un processus physique. Mais quelles vont être, pour le travail du naturaliste, les conséquences de la théorie par laquelle le philosophe l'a rationnellement motivé? comment vont s'ajuster, dans le mouvement de la recherche scientifique, les principes que Lamarck a invoqués pour mieux établir l'existence nécessaire de la série et les données dont il dispose pour la construire effectivement?

Quelque doctrine qu'il se soit formée sur leur origine et leur formation successive, c'est d'après l'examen des animaux ou des dépouilles d'animaux qui s'offrent à l'observation, — espèces actuellement vivantes ou espèces fossiles, — qu'il lui faudra, comme on l'a toujours fait, apprécier le degré et la valeur relative de leurs affinités. Or une conception génétique de l'ensemble de ces affinités, si bien fondée et si féconde qu'elle puisse être par ailleurs, ne saurait lui révéler et ne révélera jamais à cet effet, même aux transformistes modernes (1), aucun critère, aucun moyen d'appréciation absolument nouveau à l'égard des problèmes spéciaux qu'elles posent à la zoologie. Transportée de la région des formules à celle de l'observation, la théorie de Lamarck le laisse en présence de ressources positives auxquelles s'efforçaient déjà de recourir, au XVIII^e siècle, les partisans de la série, — ressources accrues, mais non point transfigurées du tout au tout par l'effort des naturalistes de son époque et par le sien. A son tour, il s'appliquera donc à trouver dans la comparaison des formes, des structures, des aptitudes fonctionnelles d'êtres donnés les raisons et les garanties de cette « disposition » naturelle où ses contemporains continuent à ne chercher, en général, qu'une représentation fidèlement graduée des

(1) Cf., à ce sujet, l'appréciation solidement motivée de E.-S. RUSSELL (1916, *Form and Function*, ch. XIV, p. 247; ch. XVII, pp. 302-303).

ressemblances, où il croit maintenant lire, au moins dans ses grandes lignes, l'histoire de la production des êtres vivants (1).

Nous allons constater, d'autre part, qu'en énonçant comme il l'a fait les lois de cette production, Lamarck ne fait d'abord que projeter sur le plan du devenir une certaine image de l'ordre des êtres, image qui procède elle-même des traditions les plus anciennes et les plus vivaces de l'histoire naturelle. Les formules de l'action de la nature traduisent, ainsi, en termes dynamiques ce que l'examen de « rapports » statiques a paru établir ou confirmer.

Traduction d'autant plus littérale, enfin, que, Lamarck n'admettant que dans une mesure très restreinte et avec beaucoup de doutes les destructions d'espèces (2), tout ce qui s'est fait dans le passé se retrouve, plus ou moins modifié, dans ce qui est actuellement.

Pour toutes ces raisons, Lamarck devenu transformiste n'en sera pas moins ramené à mettre en œuvre, avec la sagacité patiente et la force de conviction qui lui sont propres, les idées qui, sous des formes et à des degrés divers, ont suscité et dirigé, avant lui, les tentatives de classement en série : progression et continuité. Tout en attribuant une importance nettement prépondérante à la première, il ne parviendra, ni à régler sur elle seule toute sa distribution des « masses », ni à prévenir les con-

(1) C'est parce que Lamarck est bien obligé de considérer les formes pour juger des « rapports » que LANDRIEU (1909, *Lamarck*, p. 245) peut le considérer comme ayant été, au sens de Giard, « un morphologiste accompli ». Mais E.-S. RUSSELL (1916, *Form and Function*, p. 226) n'a pas tort non plus d'estimer que Lamarck est demeuré étranger aux problèmes « morphologiques » de son époque et n'avait, à proprement parler, « aucun sens de la morphologie ». Car il est vrai qu'il ne cherche jamais à ramener les formes, prises en elles-mêmes, à un principe interne d'unité : il les considère toujours comme les produits d'un devenir fonctionnel.

(2) LAMARCK, an VIII-1800, *Disc. ouv.*, p. 470; an IX-1801, *Syst. Anim. sans vert.* (Appendice : « Sur les fossiles »), pp. 403-411; 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. III : t. 1, pp. 75-81; etc..

flits qui, déjà chez ses prédécesseurs, l'ont souvent mise aux prises avec la seconde.

Suit-il de là, cependant, que l'explication génétique n'ait rien changé du tout, chez Lamarck, aux conditions dans lesquelles se posait en zoologie le problème de la « méthode naturelle » ? — Même si le naturaliste, privé de toute connaissance directe du processus de formation, en est réduit à le reconstruire par une comparaison d'états, il n'est pas sans intérêt que l'affinité naturelle soit clairement conçue comme un rapport de parenté plus ou moins étroit. Car cette conception, sans pouvoir lui tenir lieu d'une appréciation directe de chaque cas, l'autorise du moins à y procéder avec plus de liberté; elle l'affranchit de tout principe absolu qui prétendrait faire prédominer universellement telle ou telle sorte de « rapport » entre les choses; elle lui permet de peser, dans son jugement, ressemblances et différences comme autant de signes, positifs ou négatifs, d'une communauté d'origine plus ou moins proche ou lointaine. C'est par là qu'elle a conduit Lamarck à essayer de faire le départ de deux genres de « rapports » longtemps confondus dans l'étude des affinités : ceux qui proviennent d'une filiation, d'une dérivation génétique et ceux qui résultent d'une adaptation pareille à des conditions d'existence semblables. C'est par là qu'elle l'a aidé, au moins dans certains cas, à mettre en évidence, entre les classes elles-mêmes, des concordances ou des discordances significatives, habituellement sacrifiées, sous la discipline de Cuvier, à l'appréciation de la valeur physiologique de l'organisation.

II

LA THÉORIE DE LA PROGRESSION DE L'ORGANISATION

Formée à l'école de Buffon, de Daubenton, de Vicq-d'Azyr bien plutôt qu'à celle de Ch. Bonnet, intimement liée, dès l'origine, à ses méditations personnelles sur l'interaction perpétuelle des choses physiques, la conception de la série animale n'implique pas, chez Lamarck, l'affirmation métaphysique d'une « échelle », d'une gradation hiérarchique de tous les êtres. Si fortement que s'impose à sa pensée le schéma de la progression continue, l'application en est cependant subordonnée à certaines distinctions qu'il regarde comme fondamentales, parce qu'elles portent sur la nature même des principales sortes de corps et sur le rôle qu'elles jouent respectivement dans l'univers. La doctrine physique, ou plutôt cosmologique, précède ici l'idée du naturaliste et délimite strictement son domaine.

Entre l'« inorganique » et l'« organique » (1), il existe une opposition radicale qui se traduit par des différences bien connues dans le mode d'accroissement, de reproduction, etc., par la nécessité d'un « mouvement » incessant chez l'être vivant (2), et qui entraîne, par rapport à

(1) La distinction des « êtres inorganiques » et des « êtres organiques » est indiquée comme fondamentale dès le commencement du premier ouvrage de LAMARCK (1778, *Flore*, t. 1, pp. 1-2). Il ne la présente d'ailleurs nullement comme une notion qui lui serait propre, et c'est d'une façon tout à fait gratuite que PACKARD (1901, *Lamarck*, p. 164) lui attribue le mérite d'en avoir découvert le sens positif et la portée générale.

(2) LAMARCK, an V-1797, *Mém. Phys. Hist. nat.*, par. 310, p. 246. — Cf., pour des parallèles longuement développés des « caractères des corps inorganiques » et de ceux des « corps vivants » : 1809, *Philos. zool.*, 2^e partie, ch. I : t. 1, pp. 377 et suiv.; 1815, *Hist. nat. An. sans vert.*, *Intro.*, 1^{re} partie, ch. I et II : t. 1, pp. 33 et suiv., 53 et suiv..

l'ensemble de l'univers, un véritable antagonisme de leurs actions. Tous les « composés », quand ils sont dépourvus de la vie, « tendent continuellement à se détruire » (1). Les êtres vivants, sans échapper à cette tendance universelle de la nature inorganique, ont en eux le pouvoir merveilleux de la tenir quelque temps en échec (2) : par l'assimilation, ils composent eux-mêmes leur propre substance et donnent ainsi naissance, directement ou indirectement, à ces « composés » que le jeu de l'« analyse » naturelle réduit et simplifie ensuite par étapes (3). Un « hiatus immense », irréductible, sépare donc les « corps inorganiques » et les « corps vivants » ; à les considérer tels qu'ils nous sont donnés, comme « productions » achevées, « il n'est pas possible de trou-

(1) LAMARCK, an II-1794, *Rech. causes princ. faits phys.*, 3^e partie, par. 422-429 : t. 2, pp. 33-37, etc. ; an V-1797, *Mém. Phys. Hist. nat.*, 4^e Mém., pp. 88 et suiv..

(2) LAMARCK semble bien, en effet, avoir commencé par se représenter le « pouvoir de la vie » comme étant en opposition et en lutte constante avec la « tendance de la nature ». V. an II-1794, *Rech. causes princ. faits phys.*, par. 817 : t. 2, p. 289 ; — an V-1797, *Mém. Phys. Hist. nat.*, par. 315, pp. 248-249 : « Il existe dans tous les êtres vivants deux » forces puissantes, très distinctes et toujours en opposition entre » elles : de manière que chacune d'elle détruit perpétuellement les » effets que l'autre parvient à produire. L'une compose et forme ou » répare sans cesse la substance des êtres dont il s'agit ; l'autre la » détruit ou l'altère perpétuellement, mais surtout dans les parties » les moins solides ». — Dans la suite de ses ouvrages, cette opposition des effets ne disparaît pas ; mais la formule en est subordonnée à l'affirmation catégorique d'une origine et d'un « mode d'action » « purement physique » de la vie elle-même : an X-1802, *Rech. organis.*, pp. 92 et suiv. ; 1809, *Philos. zool.*, 2^e partie, chap. VI et VII : t. 2, pp. 61 et suiv., 92-97 et suiv., etc..

Cf., sur ce « pouvoir aveugle et limité » de la vie (1815, *Hist. nat. Anim. sans vert.*, Introd., 6^e partie : t. 1, p. 311), l'admirable passage où SAINTE-BEUVE a évoqué, avec une pénétration et une finesse qui n'ont jamais été atteintes depuis, quelques-uns des aspects les plus saisissants de la philosophie lamarckienne (*Volupté*, ch. XI).

(3) LAMARCK, an II-1794, *Rech. causes princ. faits phys.*, 5^e partie, par. 809-821 : t. 2, pp. 284-291 ; — an V-1797, *Mém. Phys. Hist. nat.*, 7^e mém. pp. 243 et suiv. ; — an VIII-1800, *Disc. ouv.*, pp. 459-460 (*Syst. Anim. sans vert.*, pp. 2-4) ; — 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. IV : t. 1, pp. 91-92 ; 2^e partie, chap. VII : t. 2, pp. 101, 111 ; — 1815, *Hist. nat. Anim. sans vert.*, Introd. : t. 1, pp. 58, 63-64 ; etc..

ver un seul motif raisonnable pour supposer que la nature ait pu les réunir quelque part, c'est-à-dire passer des uns aux autres par une véritable nuance » (1).

Sans être aussi profondément séparés, puisqu'ils sont les uns et les autres des « corps vivants » et, à ce titre, composent en commun l'objet de la *Biologie* (2), les végétaux et les animaux ne s'en refusent pas moins, eux aussi, à se laisser ranger en une chaîne ou une série continue. Là encore, la raison première qui exige, selon Lamarck, une distinction radicale est la différence des fonctions et de leur effet physique, rapporté à l'ensemble de la nature. Seuls les végétaux ont « la faculté... de former, au moyen de leur action vitale, des combinaisons directes qu'ils assimilent à leur propre substance » ; seuls, ils élèvent ainsi la matière de l'état d' « éléments libres » à celui de « composés ». Les animaux, au contraire, ont besoin, pour se nourrir, de substances déjà composées, et ne font, en se les assimilant, qu'accroître leur composition en les surchargeant de « principes » nouveaux (3). D'autres phénomènes physiologiques, qu'on a souvent invoqués pour rapprocher les deux règnes, — comme les réactions motrices de la Sensitive (4) et de plusieurs autres plantes, — observés avec soin, se laissent ramener à des effets mécaniques qui n'ont rien

(1) LAMARCK, an V-1797, *Mém. Phys. Hist. nat.*, par. 309, p. 246 ; — an VIII-1800, *Disc. ouv.*, p. 461 ; — 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, chap. IV : t. 1, p. 92 ; 2^e partie, chap. I : d^o, pp. 384-385 ; — 1815, *Hist. nat. An. sans vert.*, Introd. : t. 1, pp. 37-38, 52, 57, 85, etc..

(2) LAMARCK, 1815, *Hist. an. sans vert.*, Introd. : t. 1, pp. 49-50 ; — p. 82 : ... il n'y a entre les végétaux et les animaux « qu'une ligne de » démarcation tranchée, et non un intervalle considérable, comme » celui qui sépare les corps inorganiques des corps vivants ».

(3) LAMARCK, an II-1794, *Rech. causes princ. faits phys.*, par. 823 ;, t. 2, p. 292 et suiv. ; — an V-1797, *Mém. Phys. Hist. nat.*, par. 371-372 : p. 277 ; — 1809, *Philos. zool.*, 2^e partie, chap. I : t. 1, pp. 391-392 ; ch. VII : t. 2, pp. 106, 109.

(4) Déjà attribuées à une « cause purement mécanique » dans l'art. *Acacie* de l'*Encycl. méth.* (1783, *Botanique*, t. 1, pp. 17-18). — De même : an V-1797, *Mém. Phys. Hist. nat.*, par. 398, pp. 288-290.

de commun avec l'irritabilité, propriété physiologique fondamentale de tous les animaux (1).

Au reste, le naturaliste n'a aucun motif de vouloir contester, ici, la conclusion négative du physicien. Car la série commune des végétaux et des animaux, si on entreprenait de la former, ne pourrait évidemment relier, comme il le faudrait pour qu'elle fût progressive, « les » végétaux à tissu cellulaire le plus modifié... avec les » animaux les plus imparfaits ». Personne ne saurait soutenir, en effet, qu'il y ait transition naturelle de l'extrémité supérieure de l'un des deux règnes à l'extrémité inférieure de l'autre. Ce serait donc uniquement par leurs représentants « les plus imparfaits » qu'ils pourraient, comme on l'a souvent admis, « se lier » : leur unité ne serait pas, alors, celle d'une même chaîne; « deux branches distinctes » se réuniraient « par leur base, comme les deux branches de la lettre V » (2). Mais l'idée de cette liaison non progressive semble n'avoir pas convenu à l'imagination scientifique de Lamarck, lorsque son opinion s'est formée sur le sujet : il la sacrifie, en tous cas, sans regret aux motifs physiologiques qui la combattent. Jusqu'à la fin de sa carrière, il ne cesse de dénoncer l'usage du terme de « Zoophytes » à la fois comme une erreur de fait, — les animaux auxquels on l'applique n'ayant rien de commun avec des végétaux, — et comme une erreur de principe : — car la différence de la vie animale et de la vie végétale ne comporte pas l'existence d'êtres intermédiaires, sous quelque

(3) LAMARCK, an V-1797, *Mém. Phys. Hist. nat.*, par. 418, pp. 299-300 : « l'irritabilité est une faculté particulière et distinctive de la fibre animale » ; — an X-1802, *Rech. organis.*, pp. 109, 186 : l'irritabilité est la « première faculté de la nature animale », celle qui la « constitue » réellement ; — 1806, *Disc. ouv.*, p. 564 ; — 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, chap. IV : t. 1, pp. 93-97 ; 2^e partie, chap. I : d^o, pp. 387 et suiv. ; — 1815, *Hist. nat. Anim. sans vert.*, *Introd.*, 1^{re} partie : t. 1, pp. 85 et suiv., 111 et suiv., 124-125 ; — 1820, *Syst. connais. posit.*, pp. 125 et suiv..

(2) LAMARCK, an XI-1803, *Disc. ouv.*, p. 531 ; — 1815, *Hist. nat. Anim. sans vert.*, *Introd.*, 1^{re} partie : t. 1, pp. 82-84.

forme que ce soit (1). Du domaine de la botanique à celui de la zoologie, la relation réelle n'est donc pas d'enchaînement graduel, mais bien d'« analogie » entre deux progressions. Composés de substances différentes, et par conséquent doués de propriétés caractéristiques irréductibles, végétaux et animaux n'en sont pas moins les uns et les autres des produits du même travail de la nature vivante, qui les a portés par étapes successives d'une extrême simplicité à une complexité de plus en plus grande (2). Aussi les voit-on présenter un certain nombre de phénomènes communs, — reproduction par bourgeons ou par génération sexuelle, « suspension » de la vie par l'hibernation, etc. (3), — et se prêter, dans des cas plus ou moins nombreux, à des combinaisons physiologiques semblables : telle est celle que représentent les animaux et les végétaux dits « composés », dans lesquels un même « corps » peut faire vivre simultanément « quantité d'individus particuliers » et même, successivement, plusieurs générations de ces « individus » (4).

(1) LAMARCK, 1806, *Disc. ouv.*, p. 564; 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. IV, t. 1, pp. 92-93; 2^e partie, ch. I : d^o, pp. 398-399; 1815, *Hist. nat. An. sans vert.*, Introd. : t. 1, pp. 8, 79, 125, etc.. — Lamarck, en effet, ne se borne pas à nier que les animaux que Cuvier et la plupart des zoologistes continuent à désigner du nom de « Zoophytes » méritent vraiment cette désignation impropre et confuse : il estime que le départ de ce qui est animal et de ce qui est végétal est toujours possible en principe, d'après la présence ou l'absence de l'« irritabilité ». V., au sujet des « algues » : 1809, *Philos. zool.*, t. 1, pp. 398-399, note; 1815, *Hist. nat. An. sans vert.*, t. 1, p. 115, note.

(2) LAMARCK, 1809, *Philos. zool.*, 2^e partie, ch. I : t. 1, p. 393; ch. V : t. 2, p. 48; ch. VII : d^o, pp. 87-90 : « la nature forme des générations directes, dites spontanées, au commencement de l'échelle, soit végétale, soit animale »; — 1815, *Hist. Anim. sans vert.*, Introd. : t. 1, pp. 62-63; p. 126 : « la nature a commencé en même temps » animaux et végétaux : aussi ne forment-ils point « une chaîne unique, mais deux branches séparées à leur origine, où elles n'ont de rapports que par la simplicité d'organisation des uns et des autres »; — 1820, *Syst. conn. posit.*, pp. 130, 135, 143.

(3) LAMARCK, 1809, *Philos. zool.*, 2^e partie, ch. I : t. 1, pp. 393 et suiv..

(4) LAMARCK considère toute plante vivace comme étant, en ce sens, un « végétal composé » : 1809, *Philos. zool.*, 2^e partie, ch. I : t. 1, pp. 395-399; — 1815, *Hist. Anim. sans vert.*, Introd. : t. 1, pp. 65-79.

C'est seulement à partir du moment où il considère, l'un à part de l'autre, chacun des deux règnes du monde vivant que Lamarck, fidèle en cela à sa conception initiale de l'« ordre naturel », se représente la « distribution générale » des êtres comme devant nécessairement les ranger, dans leur ensemble, en une série progressive unique (1). Mais la différence est grande, selon lui, quant aux conditions et aux moyens d'exécution de ce projet, entre la botanique et la zoologie; elle est aussi tout à l'avantage de celle-ci. Car les botanistes, à l'exemple d'A.-L. de Jussieu, ont bien pu former, par une étude minutieuse des « rapports » les plus proches, un grand nombre de « familles » dont l'unité réelle n'est pas douteuse : il leur est difficile, faute d'inégalités assez marquées dans l'organisation de la plupart d'entre elles, de trouver dans leur comparaison les motifs d'une disposition hiérarchique. L'organisation animale, « beaucoup mieux prononcée », a offert, au contraire, à l'investigation anatomique « différents systèmes plus faciles à saisir » et permet, par là, la constitution d'une série totale dont l'ordre progressif n'a plus rien d'« arbitraire » (2).

Comment s'expliquer, cependant, que Lamarck se croie si sûr de pouvoir aligner toutes les « masses » des animaux le long des étapes supposées d'une progression unique?

De toutes les raisons qui autorisent Lamarck à poser la série ainsi entendue comme une réalité certaine, la plus primitive est sans doute qu'un bon nombre des relations hiérarchiques qu'elle implique ont été accueillies de tout temps et sont, en quelque sorte, consacrées par le senti-

(1) LAMARCK, 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. V : t. 1, pp. 102 et suiv.; etc..

(2) LAMARCK, an VIII-1800, *Disc. ouv.*, pp. 466-467; an X-1802, *ibid.*, p. 500; *Rech. organis.*, p. 83; 1806, *Disc. ouv.*, pp. 552-555; 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. I : t. 1, pp. 24-25; ch. II : d^o, pp. 51-52, 55-56; etc..

ment commun des naturalistes, ou même des amateurs tant soit peu instruits. « Il n'en est pas un de vous, — » peut-il dire à ses auditeurs, — qui, en présentant le » tableau général des animaux connus dans l'intention » d'offrir un ordre de rapports ou une *méthode naturelle*, oserait placer les poissons en tête de la série, la » terminer par les oiseaux et ranger les mammaux et » les polypes vers le milieu de sa distribution? Certes, » vous avez déjà trop de connaissances pour être tentés » de pareille chose, et vous sentez intérieurement que » la complication croissante ou décroissante de l'organisation des animaux entraîne l'ordre invariable des » rapports, le véritable rang de chaque système d'organisation, et conséquemment indique qu'il existe un » ordre à suivre dont on ne pourra jamais s'écarter, tant » que la considération des rapports naturels sera l'objet » de notre attention » (1).

Mais ce sentiment acquiert, chez lui, la valeur d'une évidence rationnelle; il s'étend à la détermination du « rang » de toutes les classes. Cela parce que Lamarck, ne connaissant que par ses lectures les différences de l'organisation interne qu'a saisies la recherche anatomique, ne les imagine que sous une forme incomplète, et les ramène à une expression sommaire et générale. Naturaliste exercé à ranger des espèces voisines en une série, habitué à constater dans certaines d'entre elles l'effacement de caractères externes bien marqués dans d'autres, il croit pouvoir se représenter sous cette forme l'ensemble des changements de l'organisation dans toute l'étendue du règne animal. Et parce qu'il la réduit, en esprit, à un schéma très simplifié, il se figure y percevoir en toute netteté un fait nouveau et capital, fait qui, « malgré son évidence », ne lui semble pas avoir, comme

(1) LAMARCK, an X-1802, *Disc. ouv.*, p. 505; — 1806, *ibid.*, p. 555; — de même 1815, *Hist. nat. Anim. sans vert.*, Introd. : t. 1, p. 158.

il l'aurait dû, « fixé l'attention des naturalistes » (1). A suivre du regard, d'un bout à l'autre du monde animal, les variations de la conformation extérieure, du mode de reproduction ou de la vie de relation, aussi bien que celles de l'organisation interne, pour autant qu'elles ont pu être décrites, il ressort de là que chacun des « organes spéciaux », — parties apparentes du corps, comme les mamelles, les paupières, les yeux, la tête, — ou grands appareils vitaux, comme le cœur, le poumon, le cerveau (2), nettement différencié chez certains animaux, cesse d'avoir, chez d'autres, un « centre » ou un « foyer particulier ». L'« isolement » de l'organe disparaît : il en vient à se confondre et à se perdre, en quelque sorte, dans le corps de l'animal (3).

Ainsi vont pouvoir être reconnus, par une comparaison d'ensemble, les stades d'une « simplification » ou d'une « complication » croissante de l'organisation. Mais où est la preuve que tous ces stades se laissent comprendre en une série unique des êtres? Lamarck, on le sait, conçoit l'« ordre naturel » comme devant relier, d'un seul trait, le « maximum » au « minimum » de l'animalité. Pour établir que la série zoologique satisfait réelle-

(1) LAMARCK, an X-1802, *Disc. ouv.*, p. 488.

(2) Le « Tableau du Règne animal » que contient le *Discours* de l'an X (pp. 502-503) entremêle constamment, comme si elles étaient équivalentes, ces deux sortes d'exemples dans celle de ses colonnes qui motive par l'« anéantissement » graduel « des organes spéciaux » la hiérarchie des classes. La même confusion est encore sensible, quoique très fortement atténuée, dans les exposés de la *Philosophie zoologique* (1^{re} partie, ch. VI : t. 1, pp. 130 et suiv.) et de l'*Histoire naturelle des Animaux sans vertèbres* (Introd., 2^e partie : t. 1, pp. 128 et suiv.).

(3) LAMARCK, an X-1802, *Disc. ouv.*, pp. 502-503, 507-509; — 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. IV : t. 1, pp. 86-87; ch. VI : d^o, p. 162 : « ... une observation très importante à considérer, c'est que, dans les » vertébrés, et principalement vers l'extrémité de l'échelle animale » qui présente les animaux les plus parfaits, tous les organes essentiels sont isolés, ou ont chacun un foyer isolé, dans autant de lieux » particuliers. On verra bientôt que le contraire a parfaitement lieu, » à mesure qu'on s'avance vers l'autre extrémité de la même échelle » ; — 1815, *Hist. nat. Anim. sans Vert.*, Introd., 2^e partie : t. 1, notam. pp. 135-136, 145, 155, 156-157.

ment à cette exigence de l'esprit, il n'hésite pas à tirer parti, en faveur de sa thèse, de la méthode traditionnelle selon laquelle les anatomistes procèdent à leurs comparaisons, ni à ériger en une vérité de fait le postulat qui est impliqué dans cette méthode. Dès l'antiquité et aux temps modernes, on est parti de l'organisation qu'on regarde comme la mieux connue et la plus digne d'intérêt, c'est-à-dire de celle de l'homme et des animaux les plus voisins de lui, pour caractériser et définir celle des animaux inférieurs; Cuvier lui-même, dans ses *Leçons*, suit très généralement cette marche. Lamarck, à son tour, essayera de légitimer la formule de la série qu'il propose par la considération de son terme le plus élevé. L'homme, même à ne le considérer que comme un organisme, « offre assurément le type du plus grand perfectionnement où la nature ait pu atteindre »; nul doute non plus que, des deux extrémités de la série, il ne soit aussi « la plus connue ». Lamarck jugera donc tout à fait légitime, en principe, de le prendre pour origine et pour critère initial dans la formation même de cette série : le « rang » des « coupes » entre lesquelles elle se partage résultera ainsi de la somme plus ou moins grande des diminutions que subit, dans les animaux de chacune de ces « coupes », l'organisation complète dont il a fourni le modèle (1).

Combiné avec les principes plus généraux de sa cosmologie, ce dernier argument achève de garantir l'unité nécessaire de la progression zoologique. De même que la théorie de la toute-puissance de la Nature, génératrice des êtres vivants, entraînait l'identité de l'impulsion ini-

(1) LAMARCK, 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, chap. VI : t. 1, pp. 138, 140, 142, 162; — 1815, *Hist. nat. An. sans vert.*, Introd., 2^e partie : t. 1, pp. 136-138, 155; 7^e partie : d^e, pp. 355-358 : « Ainsi, en partant de l'organisation la plus compliquée et la plus parfaite, on se dirigera du plus composé vers le plus simple dans la détermination de tous les rangs et l'on terminera la série par la plus simple et la plus imparfaite de toutes les organisation animales »; — 1820, *Syst. connais. posit.*, pp. 149 et suiv..

tiale, la notion d'un summum de l'animalité, représenté par l'organisme humain, assure l'identité de la direction finale. Si grande que soit, aux yeux d'un moderne, la disparate de ces deux ordres d'idées, Lamarck n'en est pas frappé : il ne se demande pas quelles raisons de fait peuvent valoir à l'homme ce rôle de type universel, dans une évolution tout entière régie par des lois purement physiques. C'est seulement dans l'exposé de sa doctrine, sous la forme d'une difficulté didactique, plutôt que théorique, que se marque le désaccord profond d'une conception anthropocentrique de l'organisation et d'une explication génétique qui ne veut invoquer que des actions matérielles. Encore la solution effective de cette difficulté confirme-t-elle simplement que la pensée de Lamarck, pour autant qu'il essaye de formuler les résultats de l'anatomie comparée, ne cesse pas de se représenter et de se définir l'inférieur comme s'il naissait par réduction du supérieur.

Tout d'abord, dès qu'il a voulu mettre en évidence le « fait positif », incontestable, qui est à la base de l'affirmation de la série, Lamarck a parlé spontanément d'une « dégradation » : pour en dresser le tableau général, il a procédé, comme ce terme même l'indique, des animaux « les plus parfaits » aux animaux « les plus imparfaits », des Mammifères aux Polypes et aux Infusoires (1). Assez tôt, cependant, il a paru dire que cette façon de procéder ne se justifie que par des avantages pédagogiques. Pour exposer la « dégradation », « je devrais commencer par » l'exposition des caractères des animaux les plus simplement organisés, pour m'élever ensuite graduellement jusqu'à celle des animaux les plus parfaits, et

(1) LAMARCK, an VIII-1800, *Disc. ouv.*, pp. 462, 464, 476 et suiv.; an X-1802, *ibid.*, pp. 488-489 et suiv.; — de même encore 1806, *ibid.*, pp. 565, 580; 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. VI : t. 1, pp. 130 et suiv.; etc..

» suivre ainsi l'ordre que la nature paraît avoir tenu en
 » les formant. Mais comme les premiers nous sont
 » moins connus que les derniers, et qu'il est plus conve-
 » nable de procéder du connu à l'inconnu que de com-
 » mencer par ce qu'on connaît mal, je vais prendre l'or-
 » dre en sens inverse de celui de la nature, et suivre
 » l'organisation des animaux dans sa simplification tou-
 » jours croissante, depuis ceux qui sont les plus parfaits,
 » les plus complètement organisés, jusqu'à ceux qui
 » n'offrent de l'animalité que les plus faibles ébau-
 » ches » (1). Un peu plus tard, ayant posé plus expres-
 sément la question, il déclare au contraire que, tant pour
 se conformer à la marche de la nature que pour faciliter
 l'étude de la progression et des « rapports », il importe
 sérieusement de réformer l'usage traditionnel et d'étu-
 dier la série dans le sens ascendant (2). Et c'est en allant
 de l'inférieur au supérieur, en effet, qu'il la présente
 désormais régulièrement dans son enseignement et dans
 ses livres (3). Quelle est, en réalité, l'importance de ce
 changement?

Bien que la zoologie ait continué, du temps de Lamarck et même après lui, à partir habituellement des animaux supérieurs, le mode d'exposition inverse qu'il adopte ainsi dans la *Philosophie zoologique* n'est pas, en lui-même, une innovation sans précédent. Comme Lamarck le signale, les botanistes avaient, à cet égard, « donné l'exemple aux zoologistes » (1) : Bernard de Jussieu, dans son tableau des « ordres naturels », A.-L. de

(1) LAMARCK, an X-1802, *Disc. ouv.*, p. 489.

(2) LAMARCK, 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. V : t. 1, pp. 128-129; ch. VIII : d^o, pp. 269-276 : « C'est ainsi que, depuis plusieurs années, » j'expose dans mes leçons, au *Muséum*, les animaux sans vertèbres, » en procédant toujours du plus simple vers le plus composé » ; — 1815, *Hist. nat. An. sans vert.*, Introd. : t. 1, pp. 369-375.

(3) LAMARCK, 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. VIII : t. 1, pp. 277-357; — 1812, *Extr. Cours zool.*, p. 9 et toute la suite; — 1815, *Hist. nat. An. sans vert.*, t. 1, p. 381, et tout l'ouvrage.

(4) LAMARCK, 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. VIII : t. 1, pp. 271-272.

Jussieu, dans son *Genera*, allaient, en effet, des « Aco-tylédones » aux « Monocotylédones » et aux « Dicotylédones » (1). En zoologie, Vicq-d'Azyr, tout en conservant, dans son *Système anatomique*, l'ordre consacré, a indiqué la supériorité rationnelle de la marche opposée et l'a suivie dans le Discours préliminaire de son ouvrage (2). Duméril, le collaborateur de Cuvier, procède « du simple au composé » dans le *Traité élémentaire d'Histoire naturelle* qu'il rédige pour l'enseignement des Lycées (3). — Ce qui importe est donc de savoir si l'inversion du procédé d'exposition traduit, chez Lamarck, un changement dans la manière de déterminer les « rapports » et l'ordre sériel des classes elles-mêmes.

Or de la distribution de Lamarck et des explications qui la motivent, il ressort clairement que ce n'est pas par l'effet d'un hasard ni même, quoi qu'il en ait pu dire de très bonne foi, en raison des seules convenances de l'enseignement que les preuves de la « dégradation »

(1) A.-L. DE JUSSIEU, 1789, *Genera Plant.*, pp. LXIII et suiv.; LXXI et suiv..

(2) VICQ-D'AZYR, 1792, *Syst. anat. Quadrup.*, p. VII : « Il y a deux » manières de ranger les corps vivants dont on décrit la structure. La » première, qui est la plus usitée, consiste à placer l'homme en tête, » et à décrire successivement après lui ceux des corps vivants avec » lesquels il a le plus d'analogie; de sorte, que, dans cette série, le » nombre des organes aille toujours en décroissant... La seconde mé- » thode serait absolument l'inverse de celle-ci. En marchant du simple » au composé, on arriverait des végétaux aux quadrupèdes et à l'hom- » me. Cette manière de procéder est peut-être préférable à la pre- » mière; car, s'il est vrai que la vie de l'animal à sang chaud ne soit » que celle de l'animal à sang froid, plus certaines propriétés,... ne » peut-on pas dire que, pour acquérir sur la nature de ces êtres des » connaissances qui soient rangées dans un ordre logique, il faut com- » mencer par l'examen de ceux dont la composition est la plus simple? » Subjugué par l'usage, dont j'ai peut-être trop craint de m'écarter, » je n'ai point adopté dans mon système anatomique cette marche, » que je crois propre à offrir de grands avantages au lecteur. Ne fût-ce » que pour en conserver la trace ou pour en faire l'essai, je la suivrai » dans cette première partie de mon discours ».

(3) DUMÉRIL, an XII-1804, *Traité élém. Hist. nat.*, pp. 99 et suiv.. Ce caractère de l'ouvrage est souligné dans le c.-r. qu'en publie le *Bulletin des Sciences* (t. 3, p. 236).

se présentent chez lui d'abord dans l'ordre descendant. S'il est loin, assurément, de se référer partout à l'homme, terme suprême de toute la progression, il motive, du moins, le « rang » de chaque groupe par un manque, par un déficit qui le distingue du terme supérieur. — Comment marque-t-il, par exemple, les différences des Vertébrés et des Invertébrés? « Parvenus à ce point de l'échelle animale, la colonne vertébrale se trouve complètement anéantie; et comme cette colonne fait la base de tout véritable squelette, les animaux qui vont être cités en sont tous complètement dépourvus ». Plus de colonne vertébrale : par conséquent, « point de véritable squelette » et, par là-même, des « facultés » motrices « plus bornées ». « D'ailleurs aucun des animaux sans vertèbres (sans colonne vertébrale) ne respire par des poumons cellulaires; aucun d'eux n'a de voix, ni conséquemment d'organe pour cette faculté; enfin ils paraissent la plupart dépourvus de véritable sang. Ici se perd en outre l'iris qui caractérise les yeux des animaux les plus parfaits... Il est donc évident que les animaux sans vertèbres sont tous plus éloignés des animaux les plus parfaits, dans l'ordre naturel des rapports, que ceux qui font partie des quatre premières classes du règne animal... » (1). — A tous les degrés de la hiérarchie sérielle, les caractères constitutifs naissent ainsi d'une soustraction ou d'un affaiblissement subi par ceux du degré qui les domine (2). En un mot, la série telle que Lamarck la compose et l'ordonne est bien réellement, comme il l'a dit, la formule d'une « dégra-

(1) LAMARCK, an X-1802, *Disc. ouv.*, p. 493. — De même 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. VI : t. 1, pp. 160-162.

(2) Ainsi, les Oiseaux sont inférieurs aux Mammifères parce qu'ils « manquent essentiellement de mamelles » (an X-1802, *Disc. ouv.*, p. 491; — 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. VI : t. 1, p. 147); — les Vers doivent venir après les Insectes parce que leur corps « paraît formé en réalité par un abdomen allongé sans distinction de corselet » (an VIII-1800, *Disc. ouv.*, p. 478).

dation » : elle ne devient celle d'une progression ascendante que par l'effet d'une interprétation qui peut bien modifier de façon importante sa signification théorique, mais qui ne change rien à son contenu, ni par conséquent à sa valeur empirique. Lamarck l'indique, du reste, lui-même assez clairement quand, après avoir affirmé comme vérité démontrée la dégradation qui va du *maximum* au *minimum* de l'« animalité », il ajoute immédiatement : « Remontez du plus simple au plus composé ; » partez de l'animalcule le plus imparfait, et élevez-vous le long de l'échelle jusqu'à l'animal le plus riche en organisation et en facultés ; conservez partout l'ordre des rapports dans les masses ; alors vous tiendrez le véritable fil qui lie toutes les productions de la nature, vous aurez une juste idée de sa marche, et vous serez convaincus que les plus simples de ses productions vivantes ont successivement donné l'existence à toutes les autres » (1). — Au lieu d'être simplement un ordre d'inégale perfection, la série une fois formée nous révèle donc, à condition que nous la parcourions de bas en haut, le plan même des opérations progressives que la Nature a accomplies dans le temps : extension et approfondissement considérable de son acception initiale, mais non point, par le fait même, réforme de sa constitution interne.

Aussi bien Lamarck, dans les ouvrages généraux où il insiste le plus fortement sur l'obligation de suivre l'ordre progressif, seul conforme à la marche de la Nature, n'entreprend-il de dresser selon cet ordre le tableau des classes qu'après avoir préalablement posé et défini, par une étude de la « dégradation », les termes successifs de la progression (2). C'est en descendant que le résumé

(1) LAMARCK, an X-1802, *Disc. ouv.*, p. 500 ; — cf. 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. VI : t. 1, p. 139.

(2) LAMARCK, 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie : le chapitre VI démontre la « dégradation et simplification de l'organisation d'une extrémité à

anatomique fraye la voie et marque les étapes : après quoi la distribution proprement zoologique n'a plus qu'à s'échelonner, en montant, le long d'un parcours qu'elle trouve ainsi tout tracé (1).

Rangées selon l'ordre dans lequel s'accomplit, de l'une à l'autre, l'effacement graduel et successif des divers « systèmes particuliers » d' « organes essentiels » (2), les classes zoologiques constituent de la sorte, chez Lamarck, une série dont la disposition hiérarchique est, à ses yeux, le trait essentiel et définitivement acquis (3). A plusieurs reprises, en effet, de ses premières publications zoologiques à l'*Histoire naturelle des Animaux sans vertèbres*, il est amené à augmenter le nombre des termes par la distinction d'unités nouvelles. Mais, ces termes une fois distingués, jamais il n'a cru avoir à changer

l'autre de la Chaîne animale, en procédant du plus composé vers le plus simple » (t. 1, pp. 130 et suiv.) : le chap. VIII présente ensuite la « distribution générale des animaux » dans le sens qui la rend « conforme à l'ordre même de la nature » (d°, pp. 269 et suiv.). — De même 1815, *Hist. nat. Anim. sans vert.* : l'Introduction prouve d'abord la « dégradation » en allant « du plus composé vers le plus simple » (t. 1, pp. 139 et suiv.) : elle motive et adopte, en terminant, l'ordre ascendant, pour toute l'étude zoologique des classes, qui constituera l'ouvrage lui-même (d°, pp. 369 et suiv.).

(1) PACKARD, qui extrait des œuvres de Lamarck divers passages (1901, *Lamarck*, chap. XVII), écrit p. 289, au sujet du ch. VI de la 1^{re} partie de la *Philosophie zoologique* : « Pourquoi élabore-t-il ainsi cette » idée d'une dégradation générale ? on ne le voit pas très bien, attendu » qu'elle est en désaccord avec les vues qu'il a si souvent exprimées » ailleurs sur une évolution progressive allant du simple au complexe, » et avec sa propre classification du règne animal, qui commence par » les formes les plus simples et finit par l'homme ». Si juste que soit, en elle-même, la dernière partie de cette remarque, il est étonnant qu'une lecture attentive de son auteur n'ait pas suffi à dissiper l'étonnement du professeur américain. L'évolution progressive ne serait chez Lamarck qu'une formule générale et ne comporterait aucun emploi zoologique, si l'interprétation sommaire des résultats de l'anatomie comparée ne lui donnait pour thème concret et pour première vérification positive le tableau de la « dégradation ».

(2) LAMARCK, an X-1802, *Disc. ouv.*, p. 506 ; etc..

(3) LAMARCK, an VIII-1800, *Disc. ouv.*, p. 476 ; 1806, *ibid.*, pp. 558, 578-579 ; — 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, chap. V : t. 1, pp. 102-105 ; etc..

leur situation relative, expression nécessaire du degré de perfection des animaux qu'ils désignent. Après les quatre classes de Vertébrés, dont l'ordre hiérarchique est fixé depuis longtemps (Mammifères - Oiseaux - Reptiles - Poissons), Lamarck, d'accord avec les observations de Cuvier sur la complexité de l'organisation interne des Mollusques, les maintient au rang le plus élevé des Invertébrés. Pour des raisons pareilles, qui proviennent aussi de Cuvier, il place ensuite les Annélides et met les Crustacés immédiatement au-dessus des « Arachnides » et des Insectes. Les « Vers », les « Radiaires », les « Polypes » et les « Infusoires » s'échelonnent, enfin, jusqu'à l'extrémité inférieure de la série (1).

Comme nous pensons l'avoir montré d'autre part, cette croyance fondamentale en une progression hiérarchique est aussi l'idée directrice de Lamarck quand il forme des classes nouvelles. S'il distingue de bonne heure, par exemple, celles des Crustacés, des « Arachnides », c'est parce qu'il lui apparaît que les animaux dont il s'agit peuvent occuper, dans la série, un échelon plus haut que celui où restera fixé le groupe duquel on les détache (2). La même conviction ne le guide pas moins nettement dans la distinction des ordres (3).

Mais en quoi consiste au juste, dans la pensée de Lamarck, cette « dégradation » dont il a cru pouvoir obtenir la preuve décisive en invoquant les faits de l'anatomie comparée? Et, après en avoir énoncé les raisons

(1) LAMARCK, notamment : an IX-1801, *Syst. Anim. sans vert.*, p. 50 et tableau suivant; — 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. VI : t. 1, pp. 130 et suiv.; ch. VIII : d°, pp. 277 et suiv.; — 1812, *Extr. cours Zool.*, p. 9; — 1815, *Hist. nat. Anim. sans vert.*, Introduc. : t. 1, pp. 139 et suiv., 381, et le plan de l'ouvrage.

(2) V., p. ex., LAMARCK, an VIII-1800, *Disc. ouv.*, pp. 476-477; 1806, *ibid.*, pp. 586-588.

(3) V., pour ceux des Mollusques : an IX-1801, *Syst. Anim. sans vert.*, pp. 107-108; pour ceux des Crustacés : *ibid.*, p. 161; etc..

générales et la formule d'ensemble, comment en applique-t-il la notion aux cas particuliers?

Démontrée en termes anatomiques, la « dégradation » est d'abord « simplification » croissante de l'organisation. Au parti-pris de construction hiérarchique qui anime incontestablement le travail de « distribution » de Lamarck se mêle intimement, ici, un sentiment très juste et très pénétrant de ce qu'a d'original, dans l'indigence de ses moyens organiques, la vie des animaux inférieurs. C'est en vertu de cette intuition, élevée au niveau d'une certitude philosophique par la méditation abstraite, qu'il oppose constamment, comme l'avait déjà fait Ch. Bonnet, les inégalités réelles de l'organisation à l'illusion d'une « analogie » universelle et ne se lasse pas de dénoncer comme un principe d'erreur et de confusion la tendance qui a si longtemps porté les naturalistes à vouloir retrouver dans tous les êtres vivants des appareils équivalents à ceux qu'ils ont appris à connaître chez les plus compliqués d'entre eux. Tout comme les botanistes ont perdu leur temps et leur peine à chercher des étamines et des pistils chez les Cryptogames, on s'abuse complètement en croyant que tous les animaux doivent nécessairement posséder des nerfs, des muscles, ou des vaisseaux (1). Sans doute, la Nature n'a « qu'un plan unique et général pour l'exécution de ses productions vivantes » (2). Mais le « plan » dont parle ainsi Lamarck n'est autre que celui selon lequel elle travaille à la construction progressive du monde animé : il ne manifeste son unité, par conséquent, que dans l'ensemble même des séries végétale et animale et n'entraîne, à aucun degré, l'identité des « moyens » dont elle se sert pour former chaque sorte de corps.

(1) LAMARCK, an X-1802, *Rech. organ.*, p. 119; — 1806, *Disc. ouv.*, pp. 569-571; — cf. 1809, *Philos. zool.*, 2^e partie, chap. V : t. 2, pp. 49, 55 et suiv.; 1816, *Hist. nat. An. sans vert.*, t. 2, p. 5; etc..

(2) LAMARCK, 1806, *Disc. ouv.*, p. 571; 1809, *Phil. zool.*, 2^e partie, ch. IV : t. 2, p. 39; ch. V : d^e, p. 48.

A ne considérer que ces « moyens », c'est-à-dire les parties et les dispositions matérielles que comprend la structure de l'animal, il y a bien, comme on l'a reconnu, « un plan commun d'organisation » pour tous les Vertébrés (1). Mais leur colonne vertébrale, « base de tout véritable squelette », disparaît sans retour au point de l'« échelle animale » où s'arrête la série de leurs quatre classes, et l'unité de plan qui régnait jusque là fait place, chez les Invertébrés, à « divers systèmes très distincts » d'organisation (2). Plus délibérément encore que Cuvier, à qui il emprunte celles de ses données qui relèvent de l'anatomie, Lamarck est hostile à toute assimilation, traditionnelle ou nouvelle, des organes spéciaux des Invertébrés à ceux des Vertébrés » (3). De même qu'on ne saurait comparer les parties dures que contient le corps de certains Invertébrés à une colonne vertébrale, la « sanie » de leur système vasculaire, quelle que soit sa couleur, ne doit pas être regardée comme étant un véritable sang (4). De la « bouche » des « Vers » à celle des « Polypes », il n'y a, en réalité, « aucune analogie » (5). Les animaux « les plus imparfaits », enfin (« Polypes », « Infusoires »), sont totalement dépourvus d'organes internes distincts : leur corps est réduit, dans toutes ses parties, à la structure élémentaire et uniforme du « tissu

(1) LAMARCK, 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. VI : t. 1, p. 159-160; ch. VIII : d°, pp. 323 et suiv.; 1815, *Hist. nat. Anim. sans vert.*, Introd.: t. 1, pp. 238, 245, 375-376 et suiv..

(2) LAMARCK, an VIII-1800, *Disc. ouv.*, p. 463; an X-1802, *ibid.*, p. 493; 1806, *ibid.*, p. 565; — 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. VI : t. 1, pp. 160, 163 et suiv.; ch. VIII : d°, pp. 283 et suiv..

(3) *Le Système des Animaux sans vertèbres*, en définissant les parties extérieures du corps des Insectes, indique nettement que les termes, tirés de l'anatomie humaine, par lesquels les entomologistes ont pris l'habitude de les désigner (poitrine, sternum, langue, etc.) n'ont, pour l'auteur, qu'une valeur purement conventionnelle (an IX-1801, pp. 196-197, 261, 289).

(4) LAMARCK, an VIII-1800, *Disc. ouv.*, pp. 463, 475; — 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, chap. VI : t. 1, p. 161.

(5) LAMARCK, 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. VIII : t. 1, p. 295.

cellulaire », matrice commune de toutes les différenciations (1). Supposer que les organes que l'observation est impuissante à leur découvrir existent pourtant, chez ces animaux, à un degré de petitesse qui les rend imperceptibles, est, au jugement de Lamarck, une conjecture tout arbitraire, qui ne fait que traduire la puissance décevante de la tendance analogique (2). Nul doute, pour lui, que le témoignage des sens ne soit, ici, l'expression exacte du fait : dans ce cas extrême comme dans les précédents, c'est bien à un « anéantissement » véritable des organes que nous assistons en descendant les degrés de la série (3).

Constatation d'autant plus importante, dans la zoologie générale de Lamarck, et sur laquelle il insiste d'autant plus volontiers qu'il y voit, pour sa part, tout autre chose encore que la notation d'un fait anatomique. A la « simplification » croissante de l'organisation répond, à mesure qu'on s'éloigne de l'homme, une simplicité de plus en plus grande des opérations vitales elles-mêmes. Et c'est, à vrai dire, cette interprétation physiologique de la série qui manifeste le mieux, dans la zoologie générale de Lamarck, la source la plus originale de sa théorie génétique. — On peut, en effet, être tenté de penser que cet évanouissement de toute différenciation se résoudrait, si nous savions l'analyser davantage, en une extrême dispersion des appareils fonctionnels : ces appareils, au lieu d'être constitués à part dans telle ou telle région du corps, se répandraient, en quelque sorte, à l'état diffus dans toute sa masse. Cuvier, qui conçoit les fonctions comme réductibles, dans ce qu'elles ont d'essentiel, à des processus physico-chimiques, incline nette-

(1) LAMARCK, 1806, *Disc. ouv.*, p. 561; — 1809, *Philos. zool.*, 2^e partie, ch. II : t. 1, pp. 408 et suiv.; ch. V : t. 2, pp. 47-48 et suiv..

(2) LAMARCK, 1806, *Disc. ouv.*, pp. 569, 584, 593.

(3) LAMARCK, an X-1802, *Disc. ouv.*, pp. 493 et suiv.; — 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. VI : t. 1, pp. 160 et suiv..

ment, dans plus d'un passage, vers cette manière de voir (1). Lamarck, tout au contraire, la combat en invoquant un principe qu'il tient pour une des vérités les plus sûres de sa « biologie ». Toute fonction « particulière » — ou, si l'on veut, distincte, par ses conditions et ses effets propres, de la vie elle-même — a pour agent de son exercice un « organe spécial » duquel elle dépend entièrement (2). Avec les organes doivent donc nécessairement disparaître, chez les animaux, les « facultés » qui leur sont assujetties (3). — Il n'y a pas, par exemple, de respiration chez les animaux qui sont dépourvus de tout organe respiratoire : « la faculté de respirer ne doit... » être reconnue exister que dans les corps vivants qui « possèdent un organe spécial pour la fonction qui la » procure ; car si ceux qui manquent d'un pareil organe « ont besoin, pour leur fluide essentiel, de recevoir quel- » que influence analogue à celle de la respiration, ce « qui est très douteux, ils la reçoivent apparemment par » quelque voie générale et lente, comme celle des ali- » ments, ou celle de l'absorption qui s'exécute par les

(1) V., par ex., au sujet du système nerveux des animaux inférieurs : CUVIER, an VI-1797, *Tabl. élém.*, p. 641 ; an VIII-1800, *Lég. Anat. comp.*, t. 2, pp. 94, 362, 538, 682 ; etc. ; — an XII-1804, art. *Animal*, p. 161 : si « les organes essentiels à l'animalité, ceux des sensations et du mou- » vement », ne sont pas « visibles » dans tous les animaux, « leurs effets » prouvent leur existence, et force est d'admettre que dans la « pulpe homogène » des « polypes », « la substance irritable et la » substance sensible » sont « absolument mêlées et confondues » ; — pp. 167-168 : on peut supposer que « la nature de la substance sentante et voulante » est « égale » dans tous les animaux.

(2) LAMARCK, 1806, *Disc. ouv.*, notam. p. 593, note ; — 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, chap. VI : t. 1, pp. 203-204 et suiv. ; 2^e partie, chap. VIII : t. 2, pp. 113 et suiv. ; chap. IX : d^e, pp. 131, 148, 166, etc.. — CUVIER, à son tour, marque plus nettement la position adverse qu'il a prise dans ce débat de physiologie générale quand il écrit (1817, *Règne an.*, *Introd.* : t. 1, p. 31 ; cf. pp. 37-38) : « La matière médullaire » de tout le système nerveux est homogène, et doit pouvoir exercer « partout où elle se trouve les fonctions qui appartiennent à sa nature ».

(3) LAMARCK, an VIII-1800, *Disc. ouv.*, p. 468 ; an X-1802, *ibid.*, p. 500 ; an XI-1803, *ibid.*, p. 529 ; 1806, *ibid.*, pp. 566-567, 592 ; — 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. VIII : t. 1, p. 293 ; etc..

» pores extérieurs, et non par le moyen d'un organe particulier. Ainsi les corps vivants dont il s'agit ne respirent pas » (1). — Il n'est pas plus admissible, quoi que paraisse en penser Cuvier (2), que le « sentiment » et le « mouvement volontaire » puissent appartenir à des êtres qui n'ont pas de système nerveux : les réactions d'un « polype », effets réguliers des « impressions » qu'il a reçues de son milieu, sont des phénomènes physiologiques infiniment plus élémentaires que la locomotion d'un Mammifère. « Je vous l'ai déjà dit : ce serait en vain que vous chercheriez dans un polype, comme une hydre ou tout autre de cette classe, les moindres vestiges soit des nerfs (organes du sentiment), soit des muscles (organes du mouvement) : l'irritabilité seule, dont tout polype est doué à un degré fort éminent, paraît remplacer en lui, et la faculté de sentir, qu'il ne peut posséder puisqu'il n'en a pas l'organe essentiel, et la faculté de se mouvoir volontairement, puisque toute volonté est un acte de l'organe de l'intelligence et que cet animal est absolument dépourvu d'un pareil organe. Tous ses mouvements sont des résultats nécessaires d'impressions reçues et s'exécutent généralement sans possibilité de choix... Non, il n'est pas vrai, comme on l'a toujours dit, que la faculté de sentir et celle de se mouvoir volontairement soient générales et communes à tous les animaux » (3).

Aux traditions communes de l'anatomie et de la phy-

(1) LAMARCK, 1809, *Philos. zool.*, 2^e partie, ch. IX : t. 2, p. 135.

(2) CUVIER (an VI-1797, *Tabl. élém.*, pp. 8-9; cf. pp. 483, 489, 620, 655, 670-671; an VIII-1800, *Leç. Anat. comp.*, t. 1, pp. 11-12; etc.) adopte la définition de l'animal par la « sensibilité » et le « mouvement volontaire », — quoiqu'il la conçoive, en réalité, comme une opinion traditionnelle qui comporte, dans l'application, de grandes incertitudes (an XII-1804, art. *Animal*, p. 158). — LATREILLE (an X-1802, *Hist. nat. Crust. Ins.*, t. 1, p. 41) l'admet dans le même esprit.

(3) LAMARCK, an X-1802, *Rech. organis.*, pp. 168-169; 186-188; — 1806, *Disc. ouv.*, pp. 569, 571, 572-573; — 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. VI : t. 1, pp. 214-215; 3^e partie, ch. I : t. 2, p. 229; ch. III : d^o, pp. 257 et suiv..

siologie, aux doctrines de Vicq-d'Azyr et de Cuvier, Lamarck a accordé, sans y trouver de difficulté, que le tableau complet des fonctions « particulières » et celui de leurs appareils organiques peuvent être dressés d'après l'étude des animaux les plus élevés. Il se refuse, en revanche, à étendre le premier de ces deux tableaux, dans le domaine zoologique, au delà des limites où s'arrête l'application du second; il ne veut pas chercher encore la fonction là où l'organe a disparu. Les mêmes inégalités que Cuvier a fait apparaître dans le nombre et la complexité des dispositifs anatomiques, il entend les retrouver dans la variété et la richesse des modes de l'activité vitale. Au fond, la progression de cette activité, bornée d'abord à quelques « facultés » communes à tout le corps, mais d'une extraordinaire « étendue », — comme la régénération, la reproduction gemmipare (1), — puis de plus en plus diversifiée et localisée, demeure la thèse essentielle (2), — et la preuve anatomique de la « dégradation » ne joue par rapport à elle que le rôle d'un instrument logique.

Si forte lui paraît, du reste, l'évidence de la thèse et de la démonstration que Lamarck croit pouvoir en faire, à chaque instant, un usage qui n'est plus de limitation critique, mais de déduction constructive. Il n'en tire pas seulement, en effet, des raisons de révoquer en doute la justesse d'une croyance, souvent irréfléchie, à l'équivalence fondamentale de tous les modes de l'organisation ou la validité d'une assimilation théorique de toutes les réactions vitales. L'unité qu'il ne consent à placer ni dans le plan de structure ou le degré de composition de l'organe lui-même, ni dans le schème général de ses

(1) LAMARCK, an VIII-1800, *Disc. ouv.*, pp. 468-472; an X-1802, *Rech. organis.*, pp. 84-88 (« Plus l'organisation est simple, plus le nombre des » facultés est borné, plus les facultés qui existent ont d'étendue ou de » puissance, » — et tout le développement qui suit cet énoncé général); 1806, *Disc. ouv.*, p. 574; etc..

(2) Cf. 1809, *Philos. zool.*, Avertissement : t. 1, p. III; etc..

opérations fonctionnelles, il la fait consister, en un tout autre sens, dans la régularité du développement de l'organisation et de ses « facultés » d'un bout à l'autre de la série. Concevant les appareils « isolés », — c'est-à-dire différenciés, — comme autant d'attributs des êtres qui représentent pour lui le « maximum » de l'animalité, il admet que chaque « organe spécial » dont l'existence a été dûment constatée à un certain niveau de cette série doit, sauf exceptions, appartenir à tous les « corps vivants » qui, « dans l'ordre naturel », occupent un rang supérieur à ce niveau (1). Persuadé, d'autre part, que la « marche de la nature » n'a pu être que graduelle et progressive, il se croit en mesure d'assigner, d'après une vue sommaire de la structure physique des Invertébrés, le « point de cet ordre où tel organe a commencé d'exister », et il n'éprouve pas d'hésitation à poser en principe absolu que ni cet organe, ni la « faculté » qui en dépend ne sauraient jamais se rencontrer dans aucun des groupes zoologiques situés au-dessous de ce point (2). De là l'assurance, souvent déconcertante pour le lecteur moderne, avec laquelle il dénie dans nombre de cas et, parfois, à l'encontre même des observations, toute possi-

(1) LAMARCK, 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. IV : t. 1, pp. 86-87; 2^e partie, ch. IX : t. 2, pp. 127-128 : « il est... de toute évidence que cha- » que organe spécial et... la faculté qu'il procure, ayant une fois été » obtenus, doivent ensuite exister dans tous les corps vivants qui, » dans l'ordre naturel, viennent après ceux qui les possèdent, à moins » que quelque avortement ne les ait fait disparaître ». (La réserve qu'énoncent ces derniers mots doit sans doute sa formule aux importantes applications que la notion de « l'avortement » des organes reçoit, à l'époque de Lamarck, en botanique : cf. A.-P. de CANDOLLE, 1813, *Théorie élémentaire de la Botanique*, pp. 94-110).

(2) LAMARCK, 1809, *Philos. zool.*, 2^e partie, ch. IX : t. 2, pp. 128-130 : « ... avant l'animal ou le végétal qui le premier a obtenu cet organe, ce » serait en vain qu'on chercherait, parmi des corps vivants plus sim- » ples et plus imparfaits, soit l'organe, soit la faculté...; ni cet organe, » ni la faculté qu'il procure ne sauraient s'y rencontrer. S'il en était au- » trement, toutes les facultés connues seraient communes à tous les » corps vivants, tous les organes se rencontreraient dans chacun de » ces corps et la progression dans la composition de l'organisation » n'aurait pas lieu ».

bilité de retrouver dans une certaine classe ceux de ces « organes spéciaux » que sa formule hiérarchique a réservés une fois pour toutes à des classes plus élevées (1). De là aussi son embarras visible, lorsque l'observation atteste décidément la présence de tel ou tel appareil à un niveau plus bas que celui qu'autorisait la formule (2), et la peine qu'il a souvent à cantonner, comme il le faut, chacun des modes par lesquels lui semble passer la « dégradation » d'un système organique dans une portion unique et continue de la série (3).

De bonne heure, cependant, Lamarck atténue sa théo-

(1) Si la « sanie » des Invertébrés, « blanchâtre par sa nature », est, dans un certain nombre d'entre eux, « plus ou moins rougeâtre », c'est parce que cette « sanie » se colore par un sang étranger dont vivent ces animaux » (1806, *Disc. ouv.*, pp. 569, 586). Le poumon cessant aux Reptiles, les Mollusques ne peuvent avoir pour organe respiratoire que des branchies : « il n'est pas vrai qu'il y ait des mollusques qui respirent par un poumon » (1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. VI : t. 1, pp. 166-169). — Les Arachnides, à leur tour, ne sauraient avoir d'autre organe respiratoire que des trachées (*ibid.*, d^o, p. 180). — Au-dessous des Insectes, les « prétendus œufs » qu'on observe doivent « produire sans fécondation préalable » : ce sont en réalité, « des bourgeons ou des gemmules internes (*ibid.*, d^o, pp. 189, 199). — Il ne peut non plus y avoir d'yeux dans les classes inférieures aux Insectes (*ibid.*, d^o, p. 192), — ni de muscles véritables chez les Radiaires (*ibid.*, d^o, p. 198), — non plus que de « tête » dans les Vers tels que le ténia (1816, *Hist. Anim. sans vert.*, t. 3, p. 135). — Autant de points sur lesquels la détermination des fonctions, et par conséquent, des organes dépend de « l'étude de la nature, partout comparée dans ses produits », et de « la considération de ce qu'elle peut faire dans chaque cas particulier » (1816, *Hist. nat. Anim. sans vert.*, t. 3, p. 84), — c'est-à-dire, en fin de compte, d'une théorie qui traite la progression de l'organisation comme un processus unique et prétend en assigner par le raisonnement les stades nécessairement successifs.

(2) V., p. ex. (1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. VIII, t. 1, pp. 291-293) l'analyse du Mémoire tout récent de Spix sur le système nerveux des astéries et des actinies.

(3) V., notamment, dès le *Discours* de l'an VIII (pp. 480-482), la distinction des « quatre sortes d'organes respiratoires », — soit, dans un ordre de perfection décroissante : poumons, branchies, trachées aériennes, « trachées aquifères » (« vaisseaux » des Radiaires : méduses, etc.), — et les difficultés que LAMARCK éprouve à faire concorder, sur certains points, l'ordre de cette « dégradation » anatomique avec celui de ses classes zoologiques : ainsi, dans le cas des « Vers » (*ibid.*, pp. 478, 482; an X-1802, *Disc. ouv.*, p. 497; 1806, *ibid.*, pp. 583, 591; *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. VI : t. 1, pp. 194-195).

rie par une correction qui va prendre, dans la suite de son travail, une importance de plus en plus grande et le délivrer, peu à peu, de la plupart des difficultés auxquelles le condamnait son dogmatisme unitaire, sans en supprimer jamais radicalement le principe. Si les diminutions que subit, d'une classe à l'autre, le « système » des « organes essentiels » indiquent, sans équivoque possible, la hiérarchie des classes, « chaque organe considéré isolément, — Lamarck l'accorde aux observations de Cuvier, — ne suit pas une marche aussi régulière dans ses dégradations : il la suit même d'autant moins qu'il a lui-même moins d'importance ». En d'autres termes, il arrive qu'un organe déterminé acquière, dans une même classe, des degrés de développement qui, si inégaux qu'ils soient, ne correspondent à aucun rapport hiérarchique entre les animaux eux-mêmes » (1). — « Anomalies » secondaires qui s'expliquent, comme Lamarck le montrera d'autre part, par l'action d'une « cause étrangère », qui complique et diversifie l'œuvre de la « nature », mais dont on n'a pas le droit de s'autoriser pour rejeter, comme le fait Cuvier, « la progression évidente qui existe dans la composition de l'organisation des animaux » (2).

Très distincte, en elle-même, des précédentes, une dernière question va nous ramener, par la solution que Lamarck lui donne, à cette distinction de la progression régulière et de ses « anomalies ».

Etant donné que l'« ordre naturel » des êtres vivants, bien que réellement continu, se laisse cependant fractionner par des divisions successives en groupes de plus

(1) LAMARCK, an X-1802, *Disc. ouv.*, p. 506.

(2) LAMARCK, an X-1802, *Rech. organis.*, p. 88; — 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. VI : t. 1, pp. 108-109, 132-133, 134-135; — 1815, *Hist. nat. Anim. sans vert.*, Introd. : t. 1, p. 160.

en plus particuliers (1). — jusqu'à quel degré de cette analyse la loi de la progression de l'organisation est-elle vérifiable? Ou, si l'on veut, quelles sont, dans une « classification » méthodique par classes, ordres, genres et espèces, celles de ces unités collectives qui peuvent être disposées sans « arbitraire » en une série conforme à la marche progressive de la Nature? Les premières d'entre elles sont-elles seules dans ce cas? ou les dernières se prèteraient-elles aussi à être rangées selon des rapports de perfection croissante?

A s'en tenir à ses formules générales, la réponse de Lamarck semble être prompte et définitive : elle équivaldrait, dès ses premiers travaux de zoologie générale, à un désaveu complet de ce projet d'une série naturelle des espèces qu'il a pourtant énoncé expressément dans sa *Flore* (2). Très explicitement, il se défend de vouloir parler d'une « série linéaire » des espèces ou même des genres : « une pareille série n'existe pas » (3). Ce qui se dispose naturellement, comme nous l'avons vu, en une série unique, « assez régulièrement graduée », ce sont les « masses principales », c'est-à-dire les « groupes », — « classes naturelles » et « grandes familles », — auxquels l'anatomie comparée découvre des « systèmes d'organisation » bien distincts (4). Quant aux rapports des genres et, à plus forte raison, des espèces, le schéma qui les représente « forme en beaucoup d'endroit des ramifications latérales dont les extrémités offrent des points véritablement isolés ». Autrement dit, il y a nombre de cas dans lesquels on ne peut songer à les relier tous en une progression unique et continue. Ce sont les « varia-

(1) LAMARCK, 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. I : t. 1, pp. 20 et suiv.; ch. V, d^o, pp. 103 et suiv..

(2) LAMARCK, 1778, *Flore franç.*, Disc. Prélim., t. 1, pp. LXXXVII et suiv..

(3) LAMARCK, an VIII-1800, *Disc. ouv.*, p. 467; an X-1802, *ibid.*, p. 505.

(4) LAMARCK, an X-1802, *Disc. ouv.*, pp. 488-489 et suiv., — et surtout 1806, *ibid.*, pp. 557-558.

tions irrégulières dans le perfectionnement et dans la dégradation des organes non essentiels », effets des « influences des circonstances extérieures », qui engendrent cette dispersion, irréductible à tout arrangement sur une seule file (1). « Linéaire » dans son ensemble, la série est donc « rameuse » dans le détail (2) : les petites unités de la classification, ne se distinguant entre elles que par des caractères qui procèdent, dans une large mesure, des conditions de milieu, s'écartent les unes des autres en plusieurs sens par suite de l'extrême diversité de ces conditions.

Pourtant, dans ces textes, le langage de Lamarck laisse bien sentir qu'il tend à réduire le plus possible la région de la classification qui échapperait ainsi à la distribution sérielle (3). Au demeurant, puisque c'est le même travail de la Nature qui a produit successivement les animaux, il est clair qu'il doit exister entre toutes les formes, générales ou spéciales, un ordre naturel qui est celui de la « progression » suivant laquelle a eu lieu leur genèse et que cet ordre exclut radicalement, de par son principe même, toute possibilité de liaisons multiples ou divergentes, — de forme « géographique » ou « réticulaire », — comme incompatible avec les conditions d'une filiation réelle (4). Le seul point qui donne lieu à une hésita-

(1) LAMARCK, an X-1802, *Disc. ouv.*, p. 506; 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. V : t. 1, pp. 108-109.

(2) LAMARCK, mêmes textes et : an XI-1803, *Disc. ouv.*, p. 534; 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. III : t. 1, p. 59. — Cf. une confirmation de tout ce qui précède : 1815, *Hist. nat. An. sans vert.*, Introd., 2^e partie : t. 1, pp. 159-160.

(3) LAMARCK, an VIII-1800, *Disc. ouv.*, p. 467 : il admet « l'isolation plus ou moins remarquable de beaucoup d'espèces, de certains genres et même de quelques petites familles »; — *ibid.*, d^o, et an X-1802, *ibid.*, p. 505 : les « ramifications latérales » se présentent « dans la considération des genres et surtout dans celle des espèces ».

(4) LAMARCK, 1806, *Disc. ouv.*, p. 558 : si difficile qu'il soit de « ranger sans arbitraire les espèces et même les genres dans la série générale », « on y peut cependant parvenir, car l'ordre de la nature entre les objets qui appartiennent à une classe existe aussi réellement que celui qui concerne les classes elles-mêmes. Mais cet ordre entre les

tion durable est de savoir dans quelle mesure cet ordre peut être représenté, comme celui des masses, par une suite unique et continuellement ascendante. Traduite en termes génétiques, la difficulté reviendrait à demander si les genres connus, — vivants ou fossiles, — et leurs espèces peuvent être regardés comme les étapes successives d'une même ligne de descendance.

Or la position de Lamarck à ce sujet ressort de son travail de classement, tel qu'il s'exerce directement sur les données zoologiques, plutôt encore que de ses indications générales, si expresse qu'en puisse paraître la formule. — Il est hors de doute, tout d'abord, — de nombreux exemples nous l'ont montré par ailleurs, — qu'il établit constamment un « rapport de rang », non seulement entre les classes, mais entre les ordres, ou, plus généralement, entre les principales divisions de chaque classe. — Mais il y a plus. Les termes dans lesquels Lamarck distingue, dans la *Philosophie zoologique*, entre la distribution ascendante des « masses principales » et les groupements divergents des espèces indiquent clairement que les genres doivent être conçus comme appartenant, en principe, à la première (1). Et, de fait, il est impossible de méconnaître, dans la partie de l'ouvrage qui présente la « liste des genres », la préoccupation

objets d'une classe est en général moins simple, forme le plus souvent une série rameuse, et de là se trouve beaucoup plus difficile à saisir; » — 1820, *Syst. connais. posit.*, pp. 131-132 : « ... quelque ramifiée que soit la série..., toutes ses parties néanmoins, conséquemment ses ramifications elles-mêmes, sont généralement dans un ordre progressif, résultat essentiel de la tendance constante de la nature à compliquer graduellement soit les modifications, soit la composition de l'organisation intérieure... »; — p. 143 : « ... tout est progressif dans ce que fait la nature », et « la progression se montre dans le tronc comme dans les branches de la série... ».

(1) LAMARCK, 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. VI : t. 1, pp. 108-109 : « Il s'agit donc de prouver que la série qui constitue l'échelle animale réside essentiellement dans la distribution des masses principales qui la composent, et non dans celle des espèces, ni même toujours dans celle des genres ». Et, un peu plus loin : « une diversité si considérable et si singulièrement ordonnée des espèces... ».

constante de les ranger, dans chaque classe et dans chaque ordre, en une série de même forme et de même signification que celle que composent les classes et les ordres (1). — *L'Histoire naturelle des Animaux sans vertèbres*, enfin, met en un relief plus net encore la véritable pensée de Lamarck et montre combien elle est loin de s'être détachée de la conception qu'exprimaient ses premiers travaux de naturaliste. De même que ceux de la classification botanique, tous les objets de la classification zoologique ont un « rang », qui peut être déterminé positivement par une étude complète de leurs « rapports ». Sans doute, « il restera un peu d'arbitraire dans la détermination du rang respectif des espèces dans leurs genres et quelquefois même de celui des genres dans leurs familles; parce que les principes régulateurs proposés ne sont facilement applicables qu'à l'égard des différences remarquables dans les traits de l'organisation intérieure. Mais l'expérience dans l'étude de la nature et un sentiment de convenance que je ne saurais définir achèveront de détruire, dans le *zoologiste*, cette dernière retraite de l'arbitraire » (2).

(1) LAMARCK, 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. VIII, la « Distribution générale des animaux formant une série conforme à l'ordre même de la nature » : t. 1, pp. 283-357. Par exemple : (p. 285), à propos de la « monade » et plus spécialement de la « monade terme » : « Cet animal doit donc être celui par lequel doit commencer la série des animaux, disposée selon l'ordre de la nature » ; — (p. 333) : « le genre gastérobranche doit être le premier des poissons parce qu'il est le moins perfectionné » ; — (p. 347) : « le genre Orang (*pithecus*) termine l'ordre entier, comme la monade le commence ». Il convient de rappeler, à ce sujet, que Lamarck, pour conserver à la classification une simplicité avantageuse à l'usage technique, et sans doute aussi pour ne pas compliquer trop l'« ordre naturel », n'admet en général, et notamment dans certaines classes (Insectes), qu'un nombre de genres bien inférieur à celui qu'avaient déjà atteint de son temps les travaux des spécialistes. Ces « genres » qu'il aligne en série ascendante représentent donc encore des « masses » assez volumineuses, quoique très réduites en comparaison des classes et des ordres.

(2) LAMARCK, *Hist. nat. Anim. sans vert.*, Introd., 7^e partie : t. 1, pp. 368-369.

Bien qu'il admette, à cette époque, que les classes elles-mêmes appartiennent à des lignes d'évolution divergentes, Lamarck continue en effet, jusqu'à l'achèvement de son grand ouvrage, à ranger les genres de chacune d'elles en une suite linéaire qui n'est assurément pas dépourvue, à ses yeux, d'une réalité importante (1).

Bref, le schème de la progression unique, bien que complété et rectifié en principe, demeure, à la fin de la carrière de Lamarck comme à ses débuts, la formule active de sa pensée en histoire naturelle. Il s'étend, comme malgré lui, des groupes les plus généraux à des groupes beaucoup plus spéciaux; il s'impose à un niveau de la classification où la démonstration anatomique invoquée en sa faveur ne peut plus l'appuyer, et sous une forme que la théorie de la descendance, telle que Lamarck l'a conçue et présentée, dément au lieu de la confirmer.

III

ENCHAÎNEMENT ET PROGRESSION ENTRE LES CLASSES :

FORMULES NOUVELLES DE LA SÉRIE

Souvent comprise et définie, dans l'antiquité et aux temps modernes, comme une hiérarchie des modes de l'activité fonctionnelle, la série animale n'a jamais été effectivement construite en termes zoologiques qu'à l'aide des affinités et, notamment, des transitions graduelles qui relient ou semblent relier entre elles ses unités principales. Philosophe par la culture et par l'esprit, mais naturaliste de métier, Lamarck a bien pu affirmer, avec plus de force et d'insistance qu'aucun de ses prédé-

(1) V., d'un bout à l'autre de l'*Histoire*, les tableaux des genres de chaque classe : 1815, t. 1, p. 408; etc..

cesseurs, le caractère essentiellement progressif de la « marche » suivie par la Nature dans la production des « corps vivants » ; il a pu s'appliquer à découvrir dans les résultats de la recherche anatomique, sommairement considérés, les preuves décisives et les grandes étapes de cette « marche » progressive. Pour constituer, d'après ses observations, la série hiérarchique qu'il a en vue, il ne saurait se dispenser de recourir, lui aussi, à la considération de ces enchaînements naturels qui s'établissent, de par leur ressemblance plus ou moins graduée, entre les formes des animaux.

Sous un premier aspect, le moins original, la persistance de cette croyance traditionnelle à la continuité des formes ressort clairement de l'aisance avec laquelle Lamarck résout, — presque sans l'avoir posée, sans en avoir apprécié, en tous cas, la difficulté, — la question des transitions entre les classes. Dans ses premières publications de zoologie générale, il ne se borne pas, en effet, à présenter la série animale comme « presque régulièrement graduée dans les masses principales » : assertion qui se conçoit, s'il est vrai, comme Lamarck le soutient, que « les principaux systèmes d'organisation reconnus, qui donnent lieu aux classes et aux grandes familles observées », se laissent ranger en un ordre linéaire de « composition croissante » (1). Glissant, comme on l'a fait si souvent avant lui, de la notion d'un échelonnement plus ou moins régulier à celle d'une liaison sensiblement continue, il désigne aussi la « dégradation » comme « nuancée » (2) ; il n'hésite pas à invoquer, pour assurer le passage de l'une à l'autre des classes de Vertébrés, des intermédiaires qui ne sont, pour la plupart, ni mieux choisis ni plus exactement contrôlés que

(1) LAMARCK, an VIII-1800, *Disc. ouv.*, p. 467 ; an X-1802, *ibid.*, pp. 505, 507.

(2) LAMARCK, an X-1802, *Disc. ouv.*, pp. 489, 505.

ceux de Ch. Bonnet (1). La raison théorique par laquelle il motive lui-même la distinction de ses classes, en s'appuyant sur les faits anatomiques signalés par Cuvier, ne l'engage donc pas à révoquer en doute leur enchaînement. Pourtant, puisqu'il est entendu que les classes répondent, dans la « méthode naturelle », à « différents » *systèmes d'organisation* qui semblent plus ou moins isolés les uns des autres, et qui embrassent des groupes plus ou moins considérables d'animaux divers », que le « système d'organes particuliers » qui appartient aux animaux de chaque classe leur est « propre et essentiel » (2), il y aurait lieu, semble-t-il, de se demander si des modalités qui demeureraient indécises entre ces grandes combinaisons organiques seraient compatibles avec les conditions de la vie. Lamarck ne se le demande pas : il admet, au contraire, comme allant de soi, la possibilité et la réalité de ces étapes intermédiaires (3), parce que sa définition anatomique des classes, empruntée à des travaux qui lui sont étrangers, ne repose pas sur une perception directe et vive de la spécialité des « systèmes d'organisation » et parce qu'il ne conçoit que de façon très imparfaite la dépendance qui assujettit l'activité fonctionnelle à la concordance de leurs dispositions.

Dans sa pensée, comme dans les faits qu'il observe, chaque classe est représentée par l'ensemble de ses gen-

(1) LAMARCK, an X-1802, *Disc. ouv.*, p. 490 : « On passe des *mammaux* aux *oiseaux* par les *cétacés* », et « particulièrement » par l'ornithorynque; — p. 491 : « On passe des *oiseaux* aux *reptiles* par les tortues »; — p. 492 : « L'on passe des reptiles aux poissons par les serpents, les anguilles ».

(2) LAMARCK, 1806, *Disc. ouv.*, pp. 556, 557.

(3) Cf. an X-1802, *Disc. ouv.*, pp. 506-507; 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. V : t. 1, pp. 109-110 : « lorsque les circonstances l'exigent, la nature passe d'un système à l'autre, pourvu qu'ils soient voisins ». LAMARCK allègue, à l'appui de cette assertion, l'évolution individuelle des animaux qui, comme la grenouille, respirent, à des époques différentes de leur vie, successivement par des branchies et par des poumons.

res et de ses espèces, plutôt que par un mode déterminé d'organisation interne. Or ses études sur les « coquilles », sur les « fossiles » lui attestent que les espèces, qui paraissent nettement distinctes quand on n'en a qu'un petit nombre d'échantillons, se rejoignent les unes les autres et se confondent, lorsqu'on en connaît davantage, en une suite de plus en plus indivise : « ... A mesure qu'on recueille les productions de la nature, à mesure que nos collections s'enrichissent, nous voyons presque tous les vides se remplir et nos lignes de séparation s'effacer... Je le répète, plus nos collections s'enrichissent, plus nous rencontrons des preuves que tout est plus ou moins nuancé, que les différences remarquables s'évanouissent, et que le plus souvent la nature ne laisse à notre disposition, pour établir des distinctions, que des particularités minutieuses et en quelque sorte puériles » (1). — Sa foi philosophique dans la toute-puissance de la Nature, bien loin de contredire cette remarque, la confirme. Car si Lamarck professe qu'elle a produit le monde vivant par une opération progressive, en une longue série d'étapes, il n'en pense pas moins, comme Linné et nombre d'autres, que toute son action s'exerce au bénéfice d'un ordre permanent : ordre qui comprend, à la fois, la gradation des différences entre les êtres et l'équilibre de leurs activités fonctionnelles (2).

(1) LAMARCK, an XI-1803, *Disc. ouv.*, p. 533 et suiv.; 1806, *ibid.*, pp. 548, 550-551; — 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. I : t. 1, pp. 30-31; et surtout ch. III : d^o, pp. 54-64.

(2) LAMARCK (an VIII-1800, *Disc. ouv.*, pp. 469-470), après avoir signalé la « fécondité effrayante » des animaux « les plus simplement organisés », expose, en un langage tout voisin de celui de Linné, les moyens par lesquels « la nature a prévenu les dangereux effets de cette » faculté si étendue de produire et de multiplier », et, parmi ces moyens, celui qui consiste à les rendre « la proie les uns des autres ». De même : 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. IV : t. 1, pp. 98-101. — Il est presque incroyable qu'on ait parfois voulu voir dans ces passages de Lamarck une anticipation de la conception darwinienne des facteurs de l'évolution. Ni Darwin, ni Lamarck, apparemment, n'ont eu à découvrir que beaucoup d'êtres vivants en mangent d'autres. Mais où

On s'en aperçoit, notamment, à la position qu'il prend dans le débat, déjà familier aux naturalistes, que viennent de rouvrir les travaux de Cuvier sur les grands Mammifères de l'époque tertiaire (1) : faut-il admettre que des espèces aient disparu ? Sans nier de façon tout à fait absolue la possibilité de telles disparitions, Lamarck désapprouve avec insistance les vues de Cuvier, qui les croit nombreuses et bien établies (2). — D'une façon générale, il est acquis pour lui que la série des espèces

Lamarck, comme Linné, voit une garantie de la permanence de l'« ordre général », de la conservation de « l'espèce d'équilibre » qu'il exige, du maintien de ses « justes proportions », Darwin aperçoit la cause d'expansions et de refoulements qui peuvent, au gré des circonstances, bouleverser cet « ordre établi ».

C'est seulement lorsque des animaux, « par des émigrations partielles », ont été amenés « dans de nouvelles situations » que les « nouveaux dangers » auxquels ils sont exposés exigent, de leur part, « de nouvelles actions pour y échapper » et deviennent, ainsi, un facteur auxiliaire de leurs transformations (1815, *Hist. nat. An. sans vert.*, *Introd.*, 3^e partie : t. 1, pp. 194-195).

(1) CUVIER, an IV-1796, *Mém. grand Quadrupède Paraguay*; etc..

(2) LAMARCK, an VIII-1800, *Disc. ouv.*, p. 470 (à la suite du passage résumé dans la note précédente) : « Au moyen de ces sages précautions » de la nature, tout reste dans l'ordre. Les individus se multiplient, se » propagent, se consomment de différentes manières; aucune espèce ne » prédomine au point d'entraîner la ruine d'une autre, excepté peut- » être dans les premières classes, où la multiplication des individus » est lente et difficile; et, par les suites de cet état de choses, l'on » conçoit qu'en général les espèces sont conservées; » — an XI-1803, *ibid.*, p. 534; — 1806, *ibid.*, p. 554; — 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. III : t. 1, pp. 75-81 (sous le titre « *Des espèces dites perdues* ») : « C'est encore une question pour moi que de savoir si les moyens qu'a » pris la nature pour assurer la conservation des espèces ou des races » ont été tellement insuffisants que des races entières soient mainte- » nant anéanties ou perdues... » L'ensemble du passage tend à faire admettre que les espèces qu'on est tenté de considérer comme perdues sont, ou bien des espèces qu'on n'a pas encore découvertes à l'état vivant, ou bien des espèces qui, depuis l'époque à laquelle vivaient les individus qu'on en connaît, ont eu le temps de se transformer. Lamarck admet, toutefois, « la possibilité que les animaux des genres » *palæotherium*, *anoplotherium*, *megalonix*, *megatherium*, *mastodon* » de M. Cuvier, et quelques autres espèces de genres déjà connus, ne » soient plus existants dans la nature » : simple possibilité, dont il s'attache aussitôt à donner la raison et à réduire la portée en faisant valoir que les « grands animaux terrestres » sont exposés à être détruits par l'homme. Quant aux autres espèces, « pourquoi seraient- » elles perdues, dès que l'homme n'a pu opérer leur destruction » ?

déterminables, dans la mesure où les observations parviennent à la compléter, manifeste dans sa continuité nécessaire leur ordre de production : les anneaux de la chaîne des affinités observables doivent suffire, pourvu qu'il n'en manque pas, à marquer tous les stades du processus génétique. En d'autres termes, la série des animaux « n'a point de discontinuité dans ses parties, ou... » du moins n'en a pas toujours eu, s'il est vrai qu'il s'en » trouve quelque part. Il en résulte que les *espèces* qui » terminent chaque rameau de la série générale tiennent » au moins d'un côté à d'autres *espèces* voisines qui se » nuancent avec elles. Voilà ce que l'état bien connu » des choses me met maintenant à portée de démon- » trer » (1). Conviction qui suppose, non seulement que les espèces n'ont, en général, pas disparu, mais encore qu'aucune de celles par lesquelles a passé la genèse de l'une d'elles ne s'est assez complètement et assez rapidement transformée pour échapper définitivement à l'observation. Une fois obtenue, chaque forme demeure une acquisition, pour ainsi dire, définitive de l'« ordre » naturel.

Dominé par cette représentation du monde vivant, qui procède directement des conditions et des habitudes de son travail, Lamarck ne songe pas un instant à restreindre aux limites de chacune de ses classes, de quelque façon qu'il les ait lui-même caractérisées, la loi qui veut que toutes les productions de la Nature s'enchaînent par des transitions graduelles. Comme les « espèces », ou plutôt les « races » diverses qui les composent, les classes, et par conséquent les « systèmes d'organisation » propres à chacune d'elles, « se nuancent réellement et » se confondent, en quelque sorte », « par leurs extré- » mités », avec les portions voisines de la série (2). Pas plus que les autres unités partielles entre lesquelles la

(1) LAMARCK, an XI-1803, *Disc. ouv.*, p. 534.

(2) LAMARCK, an XI-1803, *Disc. ouv.*, p. 524; 1806, *ibid.*, pp. 551, 556.

« classification » zoologique ou botanique fragmente la suite indivise de ses objets, ces classes ne sont « dans la nature » à l'état de séparation tranchée où l'art nous les présente (1). Bien distinctes, sans doute, par les caractères généraux de leurs « masses » principales, deux classes consécutives ne s'en unissent pas moins l'une à l'autre par des formes intermédiaires moins nombreuses, dans lesquelles ces caractères se neutralisent en une sorte de compromis ambigu. La « distribution » naturelle, loin d'être astreinte à creuser un fossé autour de chacune d'elles, trouve donc une confirmation de sa propre valeur dans l'indécision des caractères classiques des genres qui se placent vers les deux extrémités d'une même classe (2). Aussi Lamarck persiste-t-il, — avec plus de circonspection que dans ses premiers *Discours*, — à accueillir pour des intermédiaires entre les classes des animaux nouvellement connus ou dont l'organisation est demeurée plus ou moins longtemps indécise (3); aussi

(1) LAMARCK, 1806, *Disc. ouv.*, pp. 551, 554 (les « corps naturels » qui manquent à nos observations « annuleraient les limites de nos divisions », si nous les connaissions tous), 579 : « ... les grandes divisions ou classes que je vais vous exposer composent réellement, par leur disposition réciproque, l'ordre » naturel, « quoique les lignes » de séparation que je tracerai pour circonscrire ces classes ne soient « nullement dans la nature »; — 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. I : t. 1, pp. 21, 26-27 : « Cependant, surtout dans le règne animal, plusieurs de ces coupes paraissent réellement formées par la nature » elle-même; et, certes, on aura longtemps de la peine à croire que les « mammifères, que les oiseaux, etc., ne soient pas des classes bien » isolées, formées par la nature. Ce n'est malgré cela qu'une illusion, » et c'est à la fois un résultat des bornes de nos connaissances à l'égard des animaux qui existent ou qui ont existé » : l'ornithorynque et l'échidné en sont un premier témoignage; — *ibid.*, ch. V : d^o, p. 103. — Cf. 1815, *Hist. nat. An. sans vert.*, Introd., 7^e partie : t. 1, notamment pp. 343, 345-347, 369.

(2) LAMARCK, 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. VIII : t. 1, p. 295 : « En général, dans une distribution bien naturelle, les premiers et les » derniers genres des classes sont ceux en qui les caractères classiques » sont les moins prononcés; parce que se trouvant sur la limite, et les » lignes de séparation étant artificielles, ces genres doivent offrir » moins que les autres les caractères de leurs classes ».

(3) Ainsi, dans la *Philosophie zoologique*, les Monotrèmes (ornithorynque et échidné), « animaux intermédiaires entre les oiseaux et

le voit-on s'efforcer, jusque dans l'*Extrait du cours* de 1812, d'enchaîner autant que possible toutes les classes, par des transitions de ce genre, en une suite génétique continue (1).

Pourtant, Lamarck ne se dissimule pas, dès le début, que la « série » des « masses », telle qu'il a cru pouvoir l'établir, offre entre ses termes successifs des écarts inégaux et souvent considérables : la « dégradation » de l'organisation, si elle est « nuancée », ne l'est que de façon très « irrégulière » (2).

Mais dût-on renoncer à découvrir, dans l'état actuel des données de l'observation, des transitions véritables entre toutes les classes, au moins est-il certain qu'il y a entre certaines d'entre elles des « rapports » si évidents, une communauté si frappante de caractères très prononcés, étrangers à toutes les autres, qu'on ne saurait, pour quelque motif que ce soit, disjoindre celles-là dans l'ordre naturel. C'est ainsi qu'on ne peut éloigner les « Vers » des « Insectes », avec lesquels ils ont tant de points communs, pour les placer entre les Mollusques et les Crustacés, comme le fait Cuvier à cause de leur appareil circulatoire, dans ses *Leçons d'Anatomie comparée* (3). Encore moins est-il admissible d'interposer les

« les mammifères » (1809, 1^{re} partie, ch. VI : t. 1, p. 145; ch. VIII : d°, p. 342), — les Siphoncles, entre les Echinodermes et les Vers (*ibid.*, d°, p. 295). — Les Cirrhipèdes, qui semblaient naguère à Lamarck « former le passage des mollusques aux crustacés d'une manière remarquable » (an IX-1801, *Syst. Anim. sans vert.*, p. 144), sont regardés, ici, comme tenant des Annelides d'une part, des Mollusques de l'autre (1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. VIII : t. 1, p. 315).

(1) LAMARCK, 1812, *Extr. Cours Zool.*, pp. 36-37 (passage des « Radiaires » aux « Vers » par les siphoncles), pp. 43, 46-47 (passage des « Vers » aux Insectes par les « Epizoaires » : lernée, bopyre, etc.), p. 125 (« transition des mollusques aux poissons » par des « animaux marins » encore inconnus pour la plupart, mais dont les Hétéropodes sont les « premiers vestiges » découverts).

(2) LAMARCK, an XI-1803, *Disc. ouv.*, pp. 524, 525, 529; 1806, *ibid.*, p. 566.

(3) LAMARCK, an VIII-1800, *Disc. ouv.*, p. 478. — Les arguments que fait valoir Lamarck tendent surtout à établir que les « Vers » (des-

« Vers », — ou plutôt les Annélides, — entre les Crustacés et les Insectes, à la façon de Duméril dans sa *Zoologie analytique* (1). Quelle que soit la structure interne des animaux, « encore très peu connus », qui composent cette classe nouvelle des Annélides, « leur défaut de parties articulées ne permet pas qu'on les place de manière à interrompre la série de ceux qui offrent cette organisation » (2). Pas plus que les Insectes, les « Arachnides » ne se laissent écarter des Crustacés (3). En tout état de cause, un groupe de classes tel que celui que forment les animaux « dont le corps, et surtout les membres, sont articulés, et dont les téguments sont fermes, crustacés, cornés ou coriaces » (4), — les Arthropodes de la zoologie moderne, — doit former, dans la « distribution » des animaux, une portion unique de la série générale. Même le principe qui commande de rendre cette série aussi conforme que possible, dans son ensemble, à la progression de l'organisation, ne prévaut pas, chez Lamarck, sur une conviction qu'imposent avec tant d'évidence les affinités attestées par les caractères externes.

D'où vient, d'autre part, que la série, prise dans son ensemble, soit aussi « irrégulière » ? Pourquoi ne peut-on pas même dire, en fin de compte, qu'elle soit proprement et véritablement « nuancée » (5) ? Espèces encore inconnues, — espèces perdues, s'il y en a : ce sont bien

quels il n'a pas encore distingué les « Annélides ») ne peuvent occuper, dans la série hiérarchique des classes, qu'un rang inférieur à celui des Insectes. Mais les faits dont il tire argument procèdent, en réalité, de la considération des affinités de la conformation, plutôt que de celle de la complexité de la structure.

(1) LAMARCK, 1806, *Disc. ouv.*, p. 581 : « Tant que les rapports de tous les ordres seront justement appréciés, jamais on n'adoptera une pareille distribution ».

(2) LAMARCK, 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. VIII : t. 1, pp. 174-175.

(3) LAMARCK, 1812, *Extr. Cours Zool.*, pp. 93-94.

(4) LAMARCK, 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. VIII : t. 1, p. 176.

(5) LAMARCK, 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. V : t. 1, p. 129.

là, en effet, les explications toutes prêtes auxquelles Lamarck a recouru en premier lieu (1). Mais la question est en réalité plus grave : il s'agit de savoir, au fond, pour quoi l'ordre sériel qu'indique l'ensemble des rapports ne peut pas répondre toujours exactement, comme le voudrait le principe théorique de la distribution, à une complication croissante de l'organisation.

Du jour où il a conçu que la genèse du monde vivant a dû s'accomplir progressivement, dans le temps, Lamarck n'a pas tardé à découvrir une raison plus neuve et plus profonde de l'irrégularité de la série. Si le travail par lequel la Nature tend sans cesse à composer l'organisation était le seul facteur de cette gradation, « la composition croissante de l'organisation serait, en progression, partout très régulière ». Mais une « cause étrangère », — « l'influence des circonstances d'habitation » et « celle des habitudes contractées », — introduit dans cette progression des « anomalies » nombreuses et extrêmement variées (2). Tantôt, « le défaut d'emploi d'un organe, devenu constant par les habitudes », l'aura « appauvri », effacé et finalement « anéanti » (3). Tantôt, au contraire, « l'emploi fréquent d'un organe, devenu constant par les habitudes », l'aura fortifié, développé : il arrive même qu'il « en crée de nouveaux » pour les fonctions qui sont ainsi rendues nécessaires (4). Du premier de ces deux cas, surtout, résulte une conséquence de grande importance. Si telles ou telles « parties » du corps des animaux, après avoir été produites par la Nature, peuvent se trouver réduites et supprimées, dans

(1) LAMARCK, an XI-1803, *Disc. ouv.*, p. 534; 1806, *ibid.*, pp. 554, 556, 566.

(2) LAMARCK, 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. VI : t. 1, pp. 132-135, 216-217; ch. VII : d°, pp. 220-221 et suiv..

(3) LAMARCK, 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. VII : t. 1, pp. 240 et suiv..

(4) LAMARCK, 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. VII : t. 1, pp. 248 et suiv..

certain d'entre eux, par l'effet des circonstances et des habitudes, si un plan d'organisation d'un certain degré de complexité est exposé à recevoir, plus ou moins fréquemment, une exécution qui le diminue, la pauvreté relative de l'outillage physiologique cesse d'être le signe certain d'une priorité dans le processus de formation : il n'y a plus de concordance assurée entre l'ordre de la « composition croissante » et l'ordre génétique.

Nombre d'exemples montrent l'embarras que causent à Lamarck les conflits qui naissent de là et les tâtonnements par lesquels il s'efforce de leur trouver une solution rationnelle. Les Mammifères marins, — « Amphibies » et Cétacés, — doivent sans doute le raccourcissement de leurs membres et, par conséquent, la forme générale de leur corps « aux influences du milieu dans » lequel ils habitent ». Les caractères qui les distinguent des autres Mammifères sont donc l'effet de circonstances spéciales : ils ne permettent pas de leur assigner avec certitude un rang inférieur dans la « dégradation » de l'organisation, en tant que celle-ci reproduit l'ordre nécessaire des opérations successives de la Nature. Néanmoins, Lamarck, dans la *Philosophie zoologique*, range encore les Cétacés à la frontière inférieure de la classe, comme étant « les *mammifères* les plus imparfaits » (1).

Tout en plaçant les « Amphibies » (Pinnipèdes et Siréniens) immédiatement au-dessus d'eux, et par conséquent au-dessous des Ongulés, il avertit cependant que ce classement ne lui paraît motivé que « sous le rapport » de la forme générale des animaux ». Le rapport hiérarchique qui résulte de la comparaison des modalités de l'organisation, considérées en elles-mêmes, prévaut encore, dans son esprit, sur ce qu'il soupçonne des liens de parenté. Mais à la suite de quelques observations personnelles sur la conformation et les mouvements d'un

(1) LAMARCK, 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. VI : t. 1, p. 145; ch. VIII : d°, p. 344.

phoque, c'est, au contraire, une interprétation franchement génétique de ces mêmes « rapports » qu'il développe dans les « Additions » de son ouvrage. Les Mammifères terrestres, comme tous les animaux, doivent provenir d'êtres aquatiques, et ce sont les « Amphibies » pourvus de quatre membres fonctionnels qui ont donné naissance, en « trois branches » progressivement éloignées l'une de l'autre « par la diversité des habitudes », aux Cétacés, aux Ongulés et aux Onguiculés. Or la première de ces trois branches est caractérisée par un « avortement » presque complet des membres, conséquence de leur « défaut d'emploi » (1).

Au sujet des serpents, Lamarck prend plus rapidement et plus sûrement position. Leur « défaut de pattes » n'est pas une conséquence de la « dégradation générale » de l'organisation, — autrement dit, de l'ordre nécessaire des opérations par lesquelles la Nature passe de l'organisation la plus simple à la plus compliquée : il est l'effet des « habitudes » qu'entraîne « leur besoin de ramper ou de se cacher », habitudes dans lesquelles les pattes n'avaient plus d'emploi, « quoiqu'elles fussent réellement dans le plan d'organisation des animaux de leur classe » (2).

En ce qui concerne les Poissons, l'examen de leur organisation par rapport à celle des autres classes des Vertébrés montre, au contraire, qu'il y a bien réellement, ici, « dégradation », — infériorité de rang dans la série

(1) LAMARCK, 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. VI : t. 1, pp. 144-145; ch. VIII : d°, p. 344; Additions : t. 2, pp. 456 et suiv., notamment pp. 460-462.

(2) LAMARCK, 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. VI : t. 1, pp. 154-155; ch. VII : d°, pp. 245-246. — Lamarck, dans ce dernier passage, rapproche du cas des serpents celui de « beaucoup d'insectes qui, par le caractère général de leur ordre, et même de leur genre, devraient avoir des ailes » et qui « en manquent plus ou moins complètement par défaut d'emploi ».

de perfection décroissante qui marque les étapes de l'ordre de production (1).

Mais « le défaut de tête, d'yeux, etc., dans les mollusques acéphalés » ne peut, à son tour, s'expliquer uniquement par l'infériorité de l'ensemble de leur organisation, puisqu'on retrouve, au-dessous d'eux, des animaux qui en possèdent : il est donc vraisemblable qu'ici encore, on constate une de ces irrégularités qui proviennent d'une « influence » spéciale du milieu, — « une de ces » déviations dans la progression du perfectionnement » de l'organisation qui sont produites par les circonstances et, par conséquent, par des causes étrangères à celles qui composent graduellement l'organisation des animaux » (2).

De même, les animaux de la classe nouvelle des Annélides, bien qu'on ne puisse les ranger, dans la série générale, qu'au-dessus des Crustacés, sont cependant, « en apparence, plus imparfaits que les Crustacés, les Arachnides et même que les Insectes, puisque un grand nombre de leurs races manque de tête et d'yeux ». Et ici encore, « l'influence des lieux habités, qui a rendu inutiles et hors d'emploi certaines de leurs parties et les a fait entièrement avorter », semble être, au moins, l'une des causes de cette anomalie (3).

Pour assigner, dans tous les cas de ce genre, leur ordre naturel aux classes, ou à leurs principales sections, il ne suffira donc pas, en réalité, de procéder, suivant le principe théorique que Lamarck a posé, « conformément à la composition croissante de l'organisation ». Il faudra s'appliquer à obtenir aussi « l'arrangement des objets d'après la considération des rapports », en tenant un compte particulier des effets qu'ont dû produire, selon les conditions de milieu, les habitudes fonctionnelles

(1) LAMARCK, 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. VI : t. 1, p. 156.

(2) LAMARCK, 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. VI : t. 1, pp. 170-171.

(3) LAMARCK, 1812, *Extr. Cours Zool.*, p. 93.

inhérentes à tel genre de vie sur un « plan d'organisation » donné. Entre ces deux critères qu'il aperçoit de plus en plus nettement comme distincts, Lamarck, à vrai dire, n'entreprend pas de choisir d'emblée selon une règle constante et définie. Il s'efforce longtemps, au contraire, de combiner leur emploi dans la construction d'une « série unique et graduée » (1). Mais le second, qui revient à décider de la « disposition » des groupés d'après ce que l'observation nous apprend de leur parenté réelle tire, chez lui, de sa théorie génétique une autorité qui ne permet pas de le sacrifier au premier et qui va rendre, en fait, son rôle de plus en plus considérable et décisif.

Obligée de s'ajuster aux liaisons génétiques que fait ressortir l'étude des « rapports », comment va pouvoir se constituer et se démontrer la progression?

C'est, nous l'avons vu, en partant de l'organisation, supposée complète et, pour ainsi dire, intégrale, des animaux « les plus parfaits » que Lamarck a essayé d'abord d'en établir et d'en motiver la formule en termes anatomiques. Pour fixer définitivement la hiérarchie des « masses », il a pu croire qu'il lui suffirait de constater dans quel ordre de succession a lieu l'« anéantissement » de chacun des appareils « essentiels » de cette organisation, — colonne vertébrale, cœur, etc., — et des fonctions qui en dépendent. Mais ce procédé de soustraction ne lui permet de marquer effectivement, avec plus ou moins d'exactitude, que quelques grandes étapes du parcours sur lequel il lui faut échelonner toutes les classes des Invertébrés. A mesure qu'il augmente le nombre de ces classes, en interprétant selon ses vues propres les données de l'observation, il lui devient plus manifestement impossible de faire correspondre chacune d'elles à une diminution mesurable de la complexité

(1) LAMARCK, 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. V : t. 1, p. 110.

organique de celle qui la précède (1). Aussi le voit-on, assez vite, ramener la partie proprement anatomique de sa démonstration de la série à la distinction de quelques larges « degrés de l'organisation », — quatre pour l'ensemble des Invertébrés, six pour tout le règne animal, — dont chacun supporte deux ou plusieurs classes (2). Parcourus dans le sens ascendant, ces « degrés d'organisation » des Invertébrés se surpassent l'un l'autre par la présence de « quelques organes intérieurs autres que ceux de la digestion », — par celle d'une « moelle longitudinale noueuse » (système nerveux composé d'une chaîne de ganglions) , — par celle, enfin, d'un système vasculaire clos, assurant une circulation véritable. Mais les classes d'un même « degré », — par exemple, les

(1) LAMARCK, an X-1802, *Disc. ouv.*; les lignes de séparation que marquent successivement, entre les Poissons et les Mollusques, l'« anéantissement de la colonne vertébrale » (p. 493), entre les Crustacés et les Arachnides, l'« anéantissement du cœur » (p. 495), entre les Insectes et les Vers, l'« anéantissement de la fécondation sexuelle » (p. 497), etc., coïncident, pour la plupart, avec les « divisions » du *Discours* de 1806 et avec les « degrés de l'organisation » de la *Philosophie zoologique*.

(2) Le *Discours d'ouverture* de 1806 (p. 580 et suiv.) fait précéder la « classification des animaux sans vertèbres » de la distinction de quatre grandes « divisions », dont la première (Mollusques, Cirrhipèdes, Annelides, Crustacés) est caractérisée par un appareil respiratoire composé de branchies, « un système de circulation, des nerfs et des organes sexuels », — la deuxième (Arachnides, Insectes), par un appareil respiratoire composé de « trachées aérifères », « des nerfs et des organes sexuels », — la troisième (Vers, Radiaires), par « des pores ou des trachées aquifères » comme organes respiratoires, sans nerfs et sans organes sexuels, — la quatrième (Polypes) par l'absence de tout « organe spécial autre que l'ébauche d'un organe de digestion » (cf., sur l'« anéantissement » successif des appareils de l'une à l'autre de ces « divisions », des indications qui concordent avec celles du *Discours* de l'an X : pp. 587, 589; etc.). La *Philosophie zoologique* (après avoir motivé de même ces distinctions par l'« anéantissement » ou la « disparition » des organes : 1^{re} partie, ch. VI : t. 1, pp. 160-162, 178-179, 187-193, 200-201) répartit l'ensemble des classes zoologiques en six « degrés d'organisation », dont les quatre premiers, dans l'ordre ascendant, comprennent l'ensemble des Invertébrés et concordent avec les « divisions » du *Discours* de 1806 (au degré le plus bas, les Infusoires forment maintenant une classe distincte des « Polypes ») (*ibid.*, ch. VIII : d°, pp. 277-280, 283 et suiv.).

Crustacés, les Annélides, les Cirrhipèdes et les Mollusques, qui appartiennent tous au plus élevé, — bien que rangées elles-mêmes en un ordre que Lamarck considère comme progressif, doivent, en fait, le plus clair et le plus sûr de leurs caractères distinctifs à des traits de conformation externe auxquels n'est lié aucun accroissement saisissable de la perfection de l'organisation interne (1).

Ces caractères externes, qui ont toujours été l'objet propre des naturalistes, Lamarck est d'autant moins porté à les négliger qu'il lui semble, en comparant les classes rangées selon l'ordre naturel, apercevoir par quelles grandes « mutations » la « *forme générale* » du corps a dû passer au cours de la longue élaboration qu'a poursuivie la Nature. Aux corps amorphes des animaux microscopiques succèdent déjà, chez les « Polypes » et surtout chez les « Radiaires », des « formes rayonnantes » régulières. A partir des « Vers », la symétrie rayonnée est remplacée par une « forme allongée », à « parties paires », dont l'aptitude fonctionnelle est considérablement développée par les « articulations » si remarquables des Insectes, des Arachnides et des Crustacés. Puis les articulations s'effacent à leur tour chez les Annélides, les Cirrhipèdes, les Mollusques : la Nature leur substitue enfin, pour former les animaux plus élevés, une production toute nouvelle, la colonne vertébrale, qui constituera désormais l'axe du corps. Ces changements de la « forme générale », qui semblent avoir « servi » aux développements de l'organisation et aux « perfectionnements » des « facultés », ne sont-ils pas, tout au moins, des indices du sens et des moyens de la progression (2) ?

(1) LAMARCK, 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. VIII : t. 1, pp. 277-279, 309-323.

(2) LAMARCK, 1806, *Disc. oïv.*, pp. 576-578. — Lamarck, en esquissant, à la fin des généralités de sa leçon d'ouverture, cette théorie de l'évolution de la *forme générale*, la présente comme « une observation au moins curieuse et qui a peut-être de l'importance » (la notion du

Mais l'étude des « rapports », interprétés et appréciés comme des relations de parenté, impose, même en ce qui concerne la composition croissante de l'organisation, une revision de la formule anatomique initiale de la progression. L'« arrangement » réglé sur cette étude doit nécessairement, pour Lamarck, être un arrangement en série, puisqu'il procède, en fin de compte, d'une filiation et que les stades successifs de la généalogie à reconstituer sont représentés, en principe, par des êtres actuellement vivants, ou du moins par des fossiles. En aucun cas, — et c'est là le grand service que la théorie unitaire de Lamarck rend à sa zoologie, — une forme donnée ne saurait être reliée par des affinités vraiment équivalentes à plus de deux formes ou de deux groupes de formes différents : celui duquel elle provient et celui qui est sorti d'elle. Mais précisément parce que tous les « rapports » réels, une fois bien compris, doivent trouver à s'insérer dans le schème fondamental de la série « unique et graduée », leur incorporation à la série compromet et menace de ruiner la « dégradation » théoriquement régulière qui était sa loi initiale. D'une tout autre façon que chez les prédécesseurs de Lamarck, mais avec autant de force, la continuité, à mesure qu'elle se précise et se complète, contrarie et ébranle la hiérarchie. De par la solidarité de certains groupes de classes qu'on ne peut dissocier, de par les « avortements » que subit fréquemment l'organisation dans beaucoup de cas, force est de recon-

« système des articulations », celle de la « disposition rayonnante » sont rappelées plus loin : pp. 590, 592). Bien qu'il ne l'ait pas perdue de vue, elle n'apparaît guère qu'en passant dans la *Philosophie zoologique* : 1^{re} partie, ch. VI : t. 1, pp. 164, 176, 194 ; ch. VIII : d^o, pp. 290, 296, 313, 316, 323. — Elle concorde évidemment avec une partie au moins des notions, — Rayonnés, Articulés, Vertébrés, — qui ressortaient déjà des comparaisons anatomiques de Cuvier et qui entrèrent dans sa théorie des quatre embranchements. Mais Lamarck, toujours entraîné par la pensée du mouvement, du progrès, conçoit d'abord ces grandes modalités de la « forme générale » comme des stades, bien plutôt que comme des types.

naître maintenant que des appareils importants, déjà différenciés à tel degré plus bas de la série, s'obscurcissent ou même s'effacent complètement dans certaines classes pour reparaitre au-dessus d'elles. Les Annélides, par la perte des « pattes articulées », les Mollusques, par la disparition de la « moelle longitudinale noueuse » et la lenteur de leurs mouvements, beaucoup d'animaux des mêmes classes ou d'autres encore, par le défaut de « tête » distincte, etc., sont en recul sur ceux qui les ont le plus directement précédés dans l'ordre de la production. Pour s'accommoder à ces faits, la théorie de la progression doit prendre un tour nouveau, qui met en relief sa signification génétique. La Nature, en formant les animaux, est parvenue à mettre en œuvre, successivement, plusieurs plans d'organisation. Mais, à chaque « changement de plan », elle n'a pu parvenir à réaliser le plus complexe et le plus élevé qu'après avoir d'abord fait place nette en éliminant le précédent. Une sorte de crise de l'organisation précède ainsi le progrès qui va s'accomplir : les classes placées dans l'un de ces « passages » trahissent par un affaissement provisoire le travail de la Nature qui se prépare à franchir une étape décisive (1).

Conception très conforme, après tout, à l'esprit d'une doctrine qui traite constamment les dispositions matérielles du corps comme des produits et des instruments de l'activité. Mais si les divers « systèmes d'organisation » ne sont ainsi que des outils, forgés et reforgés par la Nature à mesure que progresse son travail, quel est donc le sens, quelle est la direction totale de ce travail lui-même ? A quoi tend, à travers tant de remaniements

(1) LAMARCK, 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. VI : t. 1, p. 172 ; ch. VIII : d^o, pp. 313, 316 ; 3^e partie, ch. I : t. 2, p. 231 ; — 1812, *Extr. Cours Zool.*, pp. 93, 99-101 ; — 1815, *Hist. nat. Anim. sans vert.*, *Introd.*, t. 1, pp. 362-363.

des appareils, l'œuvre qu'elle poursuit en instituant et en développant la vie?

Il n'est pas difficile de prévoir, d'après ce qu'on sait des vues de Lamarck et de leurs antécédents, que la raison de la progression va se trouver, en fin de compte, dans l'activité fonctionnelle et surtout dans sa modalité la plus haute : l'activité mentale. Dès l'époque où il présentait le plus formellement la hiérarchie des classes comme répondant à une composition croissante de l'organisation », il décidait, dans certains cas, de la perfection relative de cette organisation par le degré de puissance ou de variété de l'exercice des « facultés », telles qu'elles se manifestent dans les actions des animaux (1). D'une manière générale, la notion d'un contraste essentiel entre les animaux inférieurs et les animaux supérieurs, qui est un facteur capital de sa conception de la série, a trouvé sa justification précise dans l'opposition de leurs modes de réaction. Entièrement dépendante, chez les premiers, de l'excitation fournie au moment même par un stimulus extérieur, l'activité motrice relève, chez les seconds, d'une *force productrice* que la Nature a réussi à rendre, au moins pour une grande part, intérieure à l'être vivant lui-même (2). Dans la mesure où le critère de la « composition » anatomique, ap-

(1) De ce critère, plus psychologique que réellement anatomique, résulte, par exemple, la supériorité des Mammifères sur tous les autres animaux : « car c'est uniquement parmi eux que se trouvent ceux » qui ont l'intelligence la plus développée » (LAMARCK, an X-1802, *Disc. ouv.*, p. 490; 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. VI : t. 1, p. 140).

(2) LAMARCK, 1809, *Philos. zool.*, 3^e partie, ch. V : t. 2, pp. 303 et suiv., notamment pp. 305-306 : « La nature ayant opéré peu à peu et graduellement ses diverses productions, et créé successivement les différents organes des animaux, variant la conformation et la situation de ces organes selon les circonstances et perfectionnant leurs facultés, on sent qu'elle a dû commencer par emprunter du dehors, c'est-à-dire des milieux environnants, la *force productrice*, soit des mouvements organiques, soit de ceux des parties extérieures; qu'ensuite elle a transporté cette force dans l'animal même; et qu'enfin, dans les animaux les plus parfaits, elle est parvenue à mettre une grande partie de cette force intérieure à leur disposition... » ; — pp. 310-314; etc..

pliqué selon les données de Cuvier, s'avère décidément inapte à procurer à lui seul un arrangement naturel des classes, Lamarck est conduit à se reporter de plus en plus expressément aux différences qu'il a cru découvrir ainsi, par une réflexion qui s'est aidée de quelques observations personnelles, dans le déterminisme de la vie de relation (1). Aussi en vient-il à subordonner la formule anatomique de la progression à une formule nouvelle, psychologique par ses termes, physiologique par l'interprétation théorique sur laquelle elle s'appuie (2). Dans son cours de 1812, il propose de partager toute « l'échelle animale » en « trois divisions primaires supérieures aux coupes classiques » : celle des « animaux *apathiques* », qui ne se meuvent que pour autant que leur « irritabilité » est actuellement « excitée » ; - celle des « animaux *sensibles* », qui possèdent, en plus de « l'irritabilité », le « sentiment », grâce à la présence d'un « foyer particulier », (« cerveau », avec ou sans « moelle » « neuve »), qui sert de « centre de rapport » à toutes les impressions reçues ; — celle, enfin des « animaux *intelligents* », qui joignent à l'« irritabilité » et au « sentiment » des facultés intellectuelles dont les « hémisphères plicatiles », superposés au « cerveau » proprement dit, sont l'organe (3).

La gradation psychologique ainsi établie concorde du

(1) Cf. 1806, *Disc. ouv.*, pp. 572-573 ; 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. VI : t. 1, pp. 214-215.

(2) La *Philosophie zoologique* (1^{re} partie, ch. IV : t. 1, pp. 83-85) ébauche déjà la formule nouvelle en distinguant, parmi les animaux : — ceux qui n'ont que l'« irritabilité », à l'exclusion de tout « sentiment » et de toute « volonté » ; — ceux qui « sont susceptibles d'« prouver des sensations et possèdent un sentiment intime et très » obscur de leur existence », mais dont la « volonté » est toujours « entraînée » ; — ceux chez lesquels existent déjà « des idées » et une « volonté déterminante », quoiqu'« assujettie » ; — ceux, enfin, qui ont des facultés intellectuelles plus développées et « une volonté moins » enchaînée ».

(3) LAMARCK, 1812, *Extr. Cours Zool.*, pp. 8-10, 11, 44-45. — Cf., pour le sens physiologique de ces distinctions : 1809, *Philos. zool.*, 2^e partie, ch. IV : t. 2, pp. 40-45 ; 3^e partie, ch. I : d^o, pp. 180-190, 218-234 ; ch.

reste, dans la pensée de Lamarck, avec les « degrés d'organisation » qu'il distinguait précédemment (1). Elle concorde aussi, du moins dans une large mesure, avec ces grandes modalités de la « forme générale » dont il a déjà noté les différences et indiqué la signification probable. Les animaux « apathiques », en effet, n'ont pas de « parties paires », disposées symétriquement par rapport à un seul plan : la symétrie de leur corps, quand ils en ont une, est « rayonnante » (2). Les animaux « sensibles », au contraire, montrent tous, « d'une manière remarquable », « cette forme symétrique par des parties paires.... qui entre dans le plan des animaux les plus parfaits » : ils comprennent six classes d'animaux plus ou moins complètement « articulés », et en outre les Mollusques, « inarticulés » parce que préparant les Vertébrés (3). Cette nouvelle distribution, que Lamarck maintient désormais (4), ne se borne donc pas à assigner, plus clairement que les précédentes, le véritable sens du travail de la Nature : elle confirme, en les motivant, les formules anatomiques ou descriptives que Lamarck a déjà données de la progression. En même temps qu'elle définit l'œuvre accomplie par la Nature, elle expose comment ont dû en être réformés et perfectionnés les instruments.

III : d°, pp. 257 et suiv. ; ch. VI : d°, pp. 335 et suiv. ; ch. VII : d°, pp. 347 et suiv..

(1) La « division » des « animaux apathiques » comprend les classes des deux premiers « degrés d'organisation » de la *Philosophie zoologique* (« Infusoires, Polypes, Radiaires, Vers ») ; celle des « animaux sensibles » les classes des deux suivants (« Insectes, Arachnides, Crustacés, Annelides, Cirrhipèdes, Mollusques ») ; celle des « animaux intelligents » les Vertébrés.

(2) LAMARCK, 1812, *Extr. Cours Zool.*, p. 11. — Les « Vers », bien que considérés comme « apathiques », ne présentent cependant ni la « disposition rayonnante des parties », ni le « mode symétrique des parties paires » (*ibid.*, p. 39).

(3) LAMARCK, 1812, *Extr. Cours Zool.*, pp. 44-45, 97-101.

(4) LAMARCK, 1815, *Hist. nat. Anim. sans vert.*, Introduc., 7^e partie : t. 1, pp. 377-381, 387-388, 389 et suiv. (cf. 3^e partie : d°, pp. 207-209) ; — 1820, *Syst. connais. posit.*, pp. 137-138.

IV

L'ORDRE DE LA PRODUCTION :

DISTINCTION ET UNITÉ DES SÉRIES PARTICULIÈRES

Par lui-même, un changement dans la formule de la progression ne résout pas les difficultés multiples qui s'opposent à ce que tous les « rapports » des classes soient exprimés convenablement en une série unique, ascendante et continue. Aussi Lamarck se décide-t-il, non sans hésitations ni sans retours, à un remaniement beaucoup plus profond de sa thèse essentielle.

Dès la *Philosophie zoologique*, où il a développé en termes explicites sa conception unitaire de la « dégradation » (1) et s'est manifestement appliqué, en exposant la « distribution » des classes, à enchaîner le mieux possible chacune d'elles à celle qui la suit (2), il s'est cependant posé après coup, dans les quelques pages de ses « Additions », la question de savoir quelles ont dû être, dans le passé, les circonstances et la suite réelle de leur filiation. Question déjà distincte, par conséquent, dans sa pensée, de celle à laquelle a répondu la démonstration de la série; question dont l'examen l'a conduit à des « réflexions » qui modifient grandement la signification

(1) LAMARCK, 1809, *Philos zool.*, 1^{re} partie, ch. VI : t. 1, pp. 130, 136, 139, etc..

(2) LAMARCK, 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. VIII : t. 1, pp. 271, 275, 277, 283 et suiv.. — La preuve la plus frappante de la peine que prend Lamarck pour assurer la liaison des classes en une série linéaire est celle qui ressort d'un examen de la liste des genres de chacune d'elles. Presque toujours, en effet, cette liste est dressée de telle sorte que le dernier et le premier genre de deux classes qui se suivent apparaissent comme aussi proches que possible l'un de l'autre. (Exemples pp. 289, 294, 296, etc.).

génétique de cette démonstration. Déjà, il lui apparaît clairement, en effet, que la filiation des classes n'a pu avoir lieu suivant une seule ligne de descendance. Produits de « générations directes ou spontanées », les « Infusoires » lui semblent être l'origine des deux autres classes qui ne possèdent pas la génération sexuelle, « Polypes » et « Radiaires » (1). Mais ce mode de production, point de départ nécessaire de toute formation des animaux par le seul travail de la Nature, est-il réservé aux seuls « Infusoires » ? Après avoir longtemps adopté la réponse affirmative, par souci de réduire au minimum les données initiales de son explication (2), Lamarck en est arrivé maintenant à l'opinion contraire. Les « Vers » doivent pouvoir prendre naissance, eux aussi, par des

(1) LAMARCK, 1809, *Philos. zool.*, Additions : t. 2, pp. 451 et suiv., 457, 463. — Cf. 2^e partie, ch. VI : t. 2, pp. 67, 82-83, 85.

(2) LAMARCK, 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. VI : t. 1, p. 211 (au sujet des « Infusoires ») : « C'est uniquement parmi les animaux de » cette classe que la nature paraît former les *générations spontanées* » ou directes qu'elle renouvelle chaque fois que les circonstances sont » favorables » ; — mais aussi, pour explication et rectification de cette phrase : *ibid.*, 2^e partie, ch. VI : t. 2, pp. 87-88 : « Ainsi, c'est pour moi » une vérité des plus évidentes que la nature forme des *générations* » directes, dites *spontanées*, au commencement de l'échelle, soit végétale, soit animale. Mais une question se présente : est-il certain » qu'elle ne donne lieu à de semblables générations qu'à ce point de » l'une et l'autre échelle ? J'ai pensé, jusqu'à présent, que cette question devait être résolue par l'affirmative, parce qu'il me paraissait » que pour donner l'existence à tous les corps vivants, il suffisait à » la nature d'avoir formé directement les plus simples et les plus imparfaits des animaux. Cependant... il se pourrait que mon opinion, » qui borne la possibilité des générations directes aux points où se » trouvent les végétaux et les animaux les plus imparfaits, ne fût pas » fondée ». — La « génération directe » des « Vers » est présentée comme une présomption très vraisemblable, dans le même passage (pp. 88-89), — notamment à l'égard des « Vers intestins », « qu'on ne trouve jamais ailleurs que dans le corps des autres animaux », — quoique Lamarck, en fin de compte, laisse la question en suspens (p. 89) ; — elle est enfin, nettement affirmée dans les « Additions » (d^e, p. 464), dans l'*Extrait du cours* de 1812 (p. 39), dans le Supplément de l'Introduction de l'*Histoire naturelle des Animaux sans vertèbres* (1815, t. 1, pp. 455-456) et même, avec plus de réserve, dans la section de l'ouvrage qui traite des « Vers » (1816, *ibid.*, t. 3, pp. 134, 140 et suiv. ; cf. p. 242) ; — elle paraît être abandonnée implicitement dans le *Système analytique des connaissances positives* (1820, p. 145).

« générations directes » : ils formeront donc, comme les « Infusoires », « une branche initiale de l'échelle des animaux » (1). Sortis du milieu aquatique, certains d'entre eux auront produit les Insectes et les « Arachnides » : quelques-unes de celles-ci, retournées à l'eau, auront « amené l'existence » des Crustacés. Des « Vers » demeurés aquatiques ont dû provenir, d'autre part, les Annélides, les Cirrhipèdes et les Mollusques, « lesquels » forment ensemble une portion non interrompue de l'échelle animale ». Des Mollusques, « par l'intermédiaire de ceux qui nous restent à connaître », seront issus les Poissons; des Poissons, les Reptiles : Batraciens d'abord, puis Ophidiens. Les Reptiles, enfin, se sont partagés à leur tour en « deux branches particulières », dont l'une (Chéloniens) a produit les Oiseaux et les Monotrèmes, l'autre (Sauriens) les Mammifères « Amphibies », souche commune des Cétacés, des Ongulés et des Onguiculés (2).

Tel que Lamarck l'esquisse ainsi pour la première fois, l'arbre généalogique des classes ne comprend, en somme,

(1) LAMARCK, 1809, *Philos. zool.*, Additions : t. 2, p. 457. — Quelles que soient les raisons que Lamarck invoque d'autre part pour rendre vraisemblable la production des « Vers » par « génération directe », il paraît bien probable que le motif qui le détermine le plus fortement à adopter cette thèse est la discordance totale qui paraît entre leur plan d'organisation et celui des « Radiaires », placés immédiatement au-dessous d'eux dans la série des classes. Bien qu'il croie encore, dans la *Philosophie zoologique*, pouvoir relier les « Radiaires » aux « Vers » par les Holothuries et les Siponcles (1^{re} partie, ch. VI : t. 1, pp. 294-295, 296), il remarque : « La forme générale des Vers est bien » différente de celle des radiaires, et leur bouche, partout en sucoir, » n'a aucune analogie avec celle des polypes... » — D'accord avec les « Additions », l'*Extrait du Cours* de 1812 renonce formellement à dériver les « Vers » d'aucune des classes antérieures : « Ces animaux, » encore apathiques comme tous les précédents, ne se lient point par » de véritables rapports avec les radiaires, ni avec les polypes, ni avec » les infusoires. Ils paraissent constituer une branche particulière au » commencement du règne animal, comme les infusoires en forment » une autre, et à l'entrée de laquelle la nature exécute pareillement » des générations spontanées » (p. 39). En rapport avec cette vue nouvelle, Lamarck a changé du tout au tout la disposition des genres.

(2) LAMARCK, 1809, *Philos. zool.*, Additions : t. 2, pp. 457-464.

qu'un bien petit nombre de rameaux distincts. Dans plusieurs de ses portions, certaines liaisons restent au moins malaisés. L' *Extrait du Cours* de 1812 atteste cependant que, même après avoir admis, en principe, la divergence des classes, Lamarck demeure préoccupé de maintenir entre elles autant de continuité linéaire que possible. S'il renonce expressément à toute liaison réelle entre les « Radiaires » et les « Vers », il persiste à enchaîner avec le plus grand soin en une seule série les ordres et même les genres des Infusoires, des Polypes et des Radiaires (1). Il croit trouver dans le groupe, composé de quelques genres parasites (2), qu'il forme sous le nom d'*Epizoaires* les éléments d'une « transition » satisfaisante entre les « Vers » et les Insectes (3). Il déclare douter « que, dans l'ordre de leur formation, les arachnides proviennent des insectes », et présume « qu'elles constituent dans la » chaîne commune une branche particulière à l'entrée » de laquelle des générations spontanées se forment encore » (4). Entre les « Arachnides » et les Crustacés, il estime, en revanche, que le passage s'opère d'une façon assez naturelle pour qu'une dérivation réelle soit probable (5). Dans cet extrait sommaire de son enseignement, il ne se prononce pas expressément sur les rela-

(1) LAMARCK, 1812, *Extr. Cours Zool.*, pp. 13-37, 39.

(2) Genres lernée, bopyre, etc. (Copépodes dégradés par le parasitisme).

(3) LAMARCK, 1812, *Extr. Cours Zool.*, pp. 43, 46-47.

(4) LAMARCK, 1812, *ibid.*, p. 82. — Dans ce cas plus encore que dans celui des « Vers », il est clair que la présomption d'une origine indépendante procède directement de l'impossibilité d'établir en termes satisfaisants l'enchaînement de la série. (L'hypothèse d'une génération spontanée des « Arachnides » inférieures est suggérée, sans être énoncée formellement, dans l'*Hist. nat. des Anim. sans vert.* : 1818, t. 5, p. 39). — Ici aussi, tout essai de liaison avec la classe précédente une fois abandonné, il s'ensuit une inversion totale de l'arrangement des genres.

(5) LAMARCK, 1812, *ibid.*, p. 88 : les Crustacés « me paraissent mieux » se lier aux arachnides que celles-ci ne se lient aux insectes; aussi » est-il probable qu'ils en proviennent réellement ». — Cf., à l'appui de ce rapprochement : 1818, *Hist. nat. An. sans vert.*, t. 5, p. 13.

tions généalogiques des Annélides, des Cirrhipèdes et des Mollusques. Mais le langage qu'il tient au sujet de ces classes indique cependant nettement que leur arrangement en une série représente bien, pour lui, la marche de la Nature (1). Les Hétéropodes, enfin, lui semblent ébaucher la transition des Mollusques aux Poissons (2).

Toujours attaché à la notion d'une hiérarchie naturelle des classes, dont la formule sert de cadre à son enseignement, Lamarck ne s'est pas laissé ébranler par le désaveu catégorique que Cuvier, dans le mémoire où il propose sa distinction des quatre embranchements, adresse aux tenants de cette notion (3), ni par le crédit que le jugement de Cuvier obtient manifestement autour de lui (4). Bien loin d'abandonner l'article fondamental de sa doctrine zoologique, il en présente une défense en règle dans l'*Introduction* du grand ouvrage de sa vieillesse — et cette défense, qui ne répond que d'assez loin aux termes et aux raisons de l'opinion adverse, maintient, sans y rien modifier d'important, la justification qu'il a déjà plusieurs fois produite. Par un changement de rédaction que justifie le développement de ses vues génétiques, il met en relief, en énonçant sa thèse, au lieu d'une « dégradation », l'existence d'une *progression* dans la composition de l'organisation » (5). La démonstration, au demeurant, procède par la voie descendante qu'elle a toujours suivie : c'est encore une « dégradation » qu'elle tend à établir en partant, comme d'habi-

(1) LAMARCK, 1812, *ibid.*, pp. 93-94, 97-98, 99-101.

(2) LAMARCK, 1812, *ibid.*, p. 125.

(3) CUVIER, 1812, *Mém. nouv. rapproch. classes*, pp. 77 et suiv.. — Cf. 1817, *Règne animal*, t. 1, pp. XX-XXI, etc..

(4) LAMARCK (1815, *Hist. nat. An. sans vert.*, Introd. : t. 1, p. 160) note lui-même que l'opinion hostile à la progression, telle qu'il l'entend, est devenue dominante parmi les zoologistes.

(5) LAMARCK, 1815, *Hist. nat. An. sans vert.*, Introd., 1^{re} partie : t. 1, p. 127; 2^e partie : d°, pp. 128 et suiv..

tude, de l'organisation complète des animaux supérieurs pour en suivre l'effacement graduel jusque chez les plus élémentaires (1). Probablement pour mieux garantir, contre les dénégations de Cuvier, l'unité nécessaire de la série, Lamarck s'appuie même avec plus d'insistance que jamais sur le postulat traditionnel, mais ruineux, selon lequel l'homme devrait être pris pour point de départ dans la détermination du rang des animaux (2). Afin de rendre compte, d'autre part, des irrégularités de la série, il invoque, comme dans la *Philosophie zoologique*, l'action des circonstances, qui a traversé et dévié le travail de la Nature; il explique par l'action de cette « cause modifiante » l'impossibilité de découvrir une « progression soutenue et régulière » dans la distribution des espèces, ou même « dans celle des genres et des familles (3). Ainsi lui semble être mise hors de doute la réalité de cette « composition » croissante qui entraîne, en même temps que la spécialisation des organes, leur « dépendance » mutuelle de plus en plus complète et que

(1) LAMARCK, 1815, *ibid.*, d°, pp. 135-6 : « Ainsi, en suivant attentivement l'organisation des animaux connus, en se dirigeant du plus composé vers le plus simple, on voit chacun des organes spéciaux, qui sont si nombreux dans les animaux les plus parfaits, se dégrader, s'atténuer constamment, quoique irrégulièrement entre eux, et disparaître entièrement l'un après l'autre dans le cours de la série »; — pp. 139 et suiv., 155-156. — Comme précédemment, Lamarck motive par « l'usage » l'ordre qu'il suit en allant ainsi « du plus composé vers le plus simple » (p. 139).

(2) LAMARCK, 1815, *ibid.*, d°, pp. 136-138. — Comme on peut s'en douter, ce postulat théorique ne comporte guère, dans l'étude des Invertébrés, de conséquences qui procèdent des caractères propres de l'homme. Lamarck, cependant, l'invoque parfois expressément à leur sujet (1816, *ibid.*, t. 3, p. 135); mais, s'il l'applique, c'est simplement en montrant qu'il y a, d'une de leurs classes à l'autre, diminution ou disparition de tel ou tel appareil compris dans l'organisation des Vertébrés. — Il lui arrive même d'intervertir le principe et la conséquence et de prendre le rang des classes, déterminé à l'aide des « rapports », pour mesure de leur distance par rapport à l'homme (pp. 147-148 : les Cirrhipèdes, les Annélides et les Crustacés sont « inférieurs aux mollusques et par cela même plus éloignés encore de l'organisation de l'homme »).

(3) LAMARCK, *ibid.*, d°, pp. 132 et suiv., 160, 161.

toute distribution naturelle, d'ailleurs, est contrainte de reconnaître plus ou moins par la force des choses (1).

Série bien imparfaite, pourtant, puisqu'elle comporte, à la fois, des « lacunes réelles », par défaut de liaison positive entre ses parties, des « rameaux finis qui en proviennent dans divers points et en altèrent la simplicité » et des « anómalias » qui semblent résulter de la régression de tel ou tel organe par défaut d'emploi (2). A dire vrai, ce sont des « systèmes d'organisation » différents qui se remplacent l'un l'autre, de distance en distance, dans cet ordre « progressif » des « masses classiques », et il est rare que ces « masses », ainsi disposées, s'enchaînent les unes aux autres par une continuité réelle (3).

Mais si Lamarck, à soixante-dix ans, ne tire plus guère parti des conceptions dont l'esprit et les motifs sont irréductibles aux siens, il est resté curieux des faits nouveaux et perçoit avec vivacité l'aspect sous lequel ils peuvent le mieux s'harmoniser avec les idées directrices de ses leçons et de ses livres.

Comme dans la *Philosophie zoologique*, c'est après coup, par un « Supplément » de quelques pages à son « Introduction », que Lamarck apporte ici la discussion génétique qui rectifie et précise singulièrement le sens de sa théorie. La donnée nouvelle qui le décide à cette correction explicite et définitive, c'est l'ensemble des observations par lesquelles Savigny et, avec lui, Cuvier viennent de constater la complète analogie d'un certain

(1) LAMARCK, *ibid.*, d°, pp. 156-157, 157-159; cf. 3^e partie : d°, pp. 202-211.

(2) LAMARCK, *ibid.*, d°, pp. 131, 133, etc..

(3) LAMARCK, 1815, *Hist. nat. Anim. sans vert.*, t. 1, p. 386 : « ... en rapprochant les objets d'après leurs véritables rapports, et... en distribuant les masses classiques dans l'ordre progressif de la composition de l'organisation des animaux... on trouvera moins d'irrégularité dans leur série, quoique, de distance en distance, les systèmes d'organisation soient singulièrement changés et puissent rarement se lier chacun les uns aux autres par de véritables nuances ».

nombre de prétendus « Polypes » (Ascidies composées) avec les Ascidies simples. Dans le groupe des animaux qui sont étroitement rapprochés par cette découverte et qui, dans la classification de Cuvier, vont se trouver associés aux Mollusques, Lamarck, en examinant la description anatomique de Cuvier, pressent avec une sagacité frappante un « plan singulier d'organisation », « fort » différent des autres plans d'organisation qui caractérisent les animaux des autres classes d'invertébrés » (1). Aussi propose-t-il d'en former une « coupe classique » nouvelle, — celle des « Ascidiens » (2) ou, suivant le terme qu'il proposera bientôt, des *Tuniciers* (3). Mais où cette classe nouvelle devra-t-elle être placée dans la « distribution » générale? Si on veut lui assigner, dans la série unique des classes, le « rang » qui paraît lui revenir d'après le degré de son organisation, « elle avoisinera nécessairement, soit avant, soit après, » celle des Vers, avec laquelle cependant elle ne paraît « se lier par aucun rapport » (4). Insérée, au contraire, non loin des « Radiaires », entre les « Polypes » avec lesquels certains de ses membres ont été longtemps confondus, et les Mollusques au nombre desquels on veut maintenant les compter tous, elle établirait des uns aux autres une transition peut-être graduelle et, en tous cas, nettement ascendante (5).

Grâce à cette vue toute personnelle, Lamarck est en mesure de s'approprier, en la combinant avec ses idées directrices, l'une au moins de ces distinctions de types qui ressortent avec une force particulière du récent Mé-

(1) LAMARCK, 1816, *Hist. nat. An. sans vert.*, t. 3, pp. 88-89. La discussion qui précède (pp. 85-88) développe, à l'appui de cette intuition, des arguments souvent très faibles.

(2) LAMARCK, 1815, *Hist. nat. An. sans vert.*, Introd., Suppl. : t. 1, p. 451 et suiv..

(3) LAMARCK, 1816, *ibid.*, t. 3, pp. 80 et suiv..

(4) LAMARCK, 1816, *ibid.*, d°, p. 89.

(5) LAMARCK, 1815, *ibid.*, t. 1, pp. 455, 457, 459; 1816, *ibid.*, t. 3, pp. 87-88, 89-90.

moire de Cuvier sur les embranchements (1). Pour retrouver entre les classes l'enchaînement progressif qui constitue essentiellement la série naturelle, peut-être suffira-t-il de la dédoubler. Selon les témoignages concordants de Lamarck lui-même et de Latreille, des « réflexions » de Latreille sur la division générale des Invertébrés en « articulés » et « inarticulés », communiquées à Lamarck à l'époque où il achève de rédiger le premier volume de son *Histoire*, contribuent à lui faire adopter ce parti (2).

Il est exact, en effet, que le « mode » du système nerveux de tous les « Mollusques » de Cuvier présente, à l'égard du « cordon médullaire ganglionné » des « animaux articulés », une dissemblance profonde, solidaire de différences capitales dans la « forme » et la « disposition » de tout le corps (3). Mais Cuvier a tort d'en conclure à un isolement absolu des animaux du premier groupe. Les « classes » qu'il distingue maintenant, contrairement aux règles traditionnelles de la nomenclature systématique, parmi ces animaux tout en continuant à

(1) CUVIER, 1812, *Nouv. rapproch. classes*, pp. 79 et suiv..

(2) LAMARCK, 1815, *Hist. nat. An. sans vert.*, Introd., Suppl. : t. 1, p. 456 : « J'avais déjà reconnu et annoncé cette branche ou série particulière que les *Vers.* me paraissent former, lorsque M. Latreille, me » faisant part de ses réflexions à cet égard, me dit qu'il était persuadé » que c'était de cette même branche que provenaient les *épizoaires*, les » *insectes*, etc.. Ainsi fortifié de l'opinion de ce savant, que je partage, » je regarde l'ordre de la production des animaux comme formé de » deux séries distinctes ». — LATREILLE, 1820, *Passage Invert. Vert.*, Supplément, pp. 43-44.

(3) LAMARCK, 1819, *Hist. nat. An. sans vert.*, t. 6, 1^{re} partie, pp. 261-262 : « ... tandis qu'un grand nombre d'animaux sans vertèbres de » classes différentes offrent dans leur système nerveux un cordon médullaire longitudinal ganglionné dans toute sa longueur, celui des » mollusques, des conchifères et autres ne présente que des ganglions » épars en différents points du corps et non une rangée longitudinale » de ganglions sur un cordon médullaire particulier. Cette différence » de forme et de disposition dans les deux sortes de système nerveux » cités est assurément très grande et tient effectivement à deux sortes » particulières de forme et de disposition dans les parties des animaux » qui les offrent. »

les désigner sous le nom collectif de Mollusques (1), Lamarck, qui ne se représente que d'une façon vague le type de leur organisation, ne trouve pas de difficulté insurmontable à les relier, par les Tuniciers, à toutes celles qui comprennent les autres Invertébrés dépourvus de chaîne ganglionnaire ventrale (« Radiaires », « Polypes », etc.) (2). Formé d'après la seule absence d'un fait de structure déterminé, le très vaste ensemble qu'il va opposer ainsi à celui des « animaux articulés » ne peut recevoir qu'un de ces caractères négatifs qui ont été si souvent admis en histoire naturelle : ce sera celui des animaux « inarticulés ». Mais comme il est déjà arrivé dans bien des cas, l'enchaînement des formes, qui paraît aisé, fait juger cette association « très naturelle » (3).

Désormais, la présence et l'absence du « système des articulations ne marquent donc plus, comme Lamarck

(1) LAMARCK, 1818, *Hist. nat. An. sans vert.*, t. 5, p. 414 : « Lorsqu'on » ne veut pas bouleverser tout ce qui a été fait en histoire naturelle » ni détruire l'ordre si simple établi dans la manière de subordonner » les divisions, on ne forme point des *classes* dans une classe. Si quel- » qu'un avait la fantaisie de donner le nom de classe à chacun des » ordres des insectes, et conservait néanmoins le nom d'insectes aux » animaux de toutes ces coupes, je dirais que, dans le fait, les insectes » seraient encore une véritable classe pour lui... ».

Dans la réforme par laquelle Cuvier érige les Mollusques en un « embranchement » comprenant plusieurs classes, Lamarck ne paraît donc voir qu'une infraction arbitraire aux usages consacrés, qui commandent de regarder comme une classe toute unité collective primaire rassemblant « toutes les races d'un groupe naturel sous une dénomi- » nation générale et commune ». — La considération du degré de précision interne du type, ou de l'étendue des variations qu'il comporte ne semble pas se présenter à son esprit.

(2) LAMARCK, 1815, *Hist. nat. An. sans vert.*, Introd., Suppl. : t. 1, p. 456; 1819, *ibid.*, t. 6, 1^{re} partie, p. 262 : « ... de même que le système » nerveux à cordon médullaire ganglionné » s'étend des « Vers » aux Cirrhipèdes, « le système nerveux à ganglions épars et sans cordon mé- » dullaire nouveau n'est point borné à ne se montrer que dans les » *mollusques*, a une origine bien plus éloignée, paraît effectivement » commencer dans une branche qui se sépare des *polypes*, et appar- » tient à des animaux évidemment de différentes classes, tels que nos » *tuniciers*, nos *conchifères* et nos *mollusques*... »

(3) LAMARCK, 1815, *ibid.*, Introd., Suppl. : t. 1, p. 459.

l'admettait encore récemment (1), deux degrés successifs d'une même évolution. « Animaux inarticulés » et « animaux articulés » forment, du plus bas au plus haut degré de l'échelle des complications que reçoit l'organisation des Invertébrés, deux séries « séparées », qui se sont formées et développées parallèlement, par le même travail de la Nature et sous l'action de facteurs pareils, mais en deux suites de générations distinctes et indépendantes l'une de l'autre (2). Affirmation vraiment neuve chez Lamarck, même si on la compare aux ébauches très imparfaites qui en apparaissaient déjà dans ses ouvrages précédents, et qui répand sur les données de la généalogie du monde animal, telles qu'il se les représente, assez de lumière pour qu'il puisse la ressentir comme une véritable découverte (3).

Là ne s'arrête pas, cependant, l'effort qu'il s'est maintenant décidé à faire pour ajuster définitivement sa notion de l'ordre naturel aux conditions positives d'une interprétation génétique. Les deux « séries » de classes qui viennent d'être distinguées, il faut les concevoir comme étant l'une et l'autre « subrameuses », — c'est-à-dire comme se divisant une ou deux fois en un petit nombre de branches divergentes qui portent chacune une ou deux classes (4). Dans celle des « Inarticulés », en

(1) LAMARCK, 1812, *Extr. Cours Zool.*, pp. 45, 97 et suiv..

(2) LAMARCK, 1815, *Hist. nat. An. sans vert.*, t. 1, pp. 454, 457; 1816, *ibid.*, t. 3, pp. 81-90, 134, 137; etc..

(3) LAMARCK, 1816, *ibid.*, t. 3, p. 242 : « Au reste, j'ai découvert de-
 » puis peu que, dans sa production des animaux, la nature avait for-
 » mé deux séries très particulières, savoir : Celle des animaux inar-
 » ticulés; Celle des animaux articulés. Comme ces deux séries sont
 » évidentes et très distinctes à l'égard des animaux sans vertèbres,
 » qu'elles commencent l'une et l'autre par des animaux à organisation
 » très simple, et qu'à l'entrée de chacune d'elles la nature forme sans
 » cesse des générations spontanées, il ne s'agit plus que de savoir à
 » laquelle de ces deux sources les animaux vertébrés ont puisé leur
 » origine ».

(4) LAMARCK, 1815, *ibid.*, *Introd.*, *Suppl.*: t. 1, pp. 454, 457; note p. 462.

effet, il est impossible d'intercaler les « Radiaires » (Méduses, Echinodermes) entre les « Polypes » et les « Ascidiens » : ils formeront donc un « rameau latéral » (1). Du côté des « Articulés », les Annélides, qu'on est forcé de placer au-dessus des Crustacés dans la « série simple » de la « distribution générale », se relie bien plus naturellement aux « Vers » et doivent, très vraisemblablement, provenir d'eux par une filiation directe, indépendante de celle des Insectes, des « Arachnides » et des Crustacés (2). Ces trois classes elles-mêmes, enfin, semblent sortir de « sources » voisines plutôt que procéder l'une de l'autre (3). Par de telles applications, l'image de la série ramifiée, à laquelle Lamarck recourt comme autrefois, acquiert une bien autre portée que celle qu'il lui attribuait dans les *Discours*. Il ne s'agit plus seulement d'admettre que de petits groupes, — espèces, genres ou même familles, — se détachent plus ou moins fréquemment de la grande série des « masses » pour former autour d'elle « des points véritablement isolés ». La divergence des lignées génétiques, qui n'était admise

(1) LAMARCK, 1815, *ibid.*, d°, pp. 451, 455; 1816, *ibid.*, t. 3, p. 90.

(2) LAMARCK, 1815, *ibid.*, t. 1, p. 458 : « Il serait effectivement difficile de lier les crustacés aux annélides par une transition vraiment nuancée; et cependant les annélides ont dû être placées après les crustacés dans la série simple de notre distribution générale. On sent donc que, dans la série en question, les annélides, quoique bien placées, sont hors de rang, et l'on peut présumer qu'elles proviennent originairement des vers »; — 1818, *ibid.*, t. 5, pp. 275-276.

(3) C'est « presque dès son origine » que le « plan » commun des Articulés aurait donné lieu à la formation de « plusieurs branches bien distinctes » : l'une d'elles, commençant par les « insectes aptères » (puces) aurait produit successivement tous les autres Insectes; une deuxième, formée d'abord des « arachnides antennées parasites » (poux, ricins) aurait continué par les « arachnides » sans antennes (Arachnides véritables); une troisième, enfin, composée des « arachnides antennées vagabondes » (thysanoures, myriapodes) aurait fourni « la source où les crustacés ont puisé leur existence » (1818, *ibid.*, t. 5, pp. 9-10 et 113-114). — Par exception, la classe même des « Arachnides », telle que LAMARCK la compose, est donc conçue ici comme rassemblant des groupes qui appartiendraient en réalité à des courants génétiques différents. (Il en serait de même, comme on l'a déjà vu, de celle des Reptiles).

alors que comme un complément accessoire et superficiel de la progression générale, est maintenant installée, en quelque sorte, au plus profond de la « méthode naturelle » : ce sont les unités principales, — les classes elles-mêmes, — qui s'écartent les unes des autres pour former des « branches » différentes, — pour constituer, en langage moderne, tout ou partie d'unités phylétiques distinctes, quoique dérivant, en règle générale, d'une origine commune plus ou moins reculée.

A condition de la faire remonter assez loin vers l'origine, la divergence des séries partielles, ainsi entendue, peut aisément tenir lieu de leur dualité initiale. Lamarck paraît s'en rendre compte : dans le court passage du *Système des connaissances positives* qui expose pour la dernière fois ses vues sur la généalogie du monde animal, il adopte, en effet, de nouveau les « Infusoires » et les « Polypés » comme souche commune et fait partir de ces derniers les trois « branches » distinctes que forment respectivement les « Radiaires », les « animaux articulés » (« Vers », etc.) et les « animaux inarticulés » (Tuniciers, etc.) (1).

Du point de vue auquel Lamarck est maintenant parvenu, la signification réelle de la série unique, qu'il a si longtemps surestimée, lui apparaît avec une entière clarté, et les difficultés dont il était embarrassé à son sujet reçoivent, pour la première fois, une explication parfaitement ferme et positive. L'« ordre de formation » des classes comprenant, en réalité, plusieurs séries distinctes, on peut, sans doute, s'appliquer à les ranger tou-

(1) LAMARCK, 1820, *Syst. anal. connais. posit.*, pp. 144-147. — Il est vraisemblable que cette correction, qui implique l'abandon de la génération spontanée des « Vers intestins », a dû être motivée aussi par les observations récentes sur le véritable mode de reproduction de ces animaux (cf., à ce sujet, la discussion de : 1816, *Hist. nat. An. sans vert.*, t. 3, pp. 141-142).

tes en une suite aussi conforme que possible à la « composition » croissante des « différentes organisations animales ». Un tel classement, s'il est correct, exprimera le développement, la perfection relative de ces « organisations ». Il ne saurait rendre fidèlement l'ensemble de leurs « rapports » naturels. Par cela même qu'il intercale, les uns au-dessus des autres, dans une progression unique, des groupes qui appartiennent à des lignées différentes, il rompt nécessairement plusieurs de ces liaisons génétiques que traduisent, à l'insu de la plupart des naturalistes, toutes les affinités réellement importantes (1). C'est de ce désaccord entre le schème de la « série simple » et le cours effectif de la « production » des êtres, — et non pas seulement des déviations ou des avortements déterminés par l'« influence » des circonstances, — que résultaient, au fond, les plus nombreuses ou, du moins, les plus graves des « anomalies » qui n'ont cessé de choquer en elle. « Anomalies » qui perdent

(1) LAMARCK, 1815, *Hist. nat. An. sans vert.*, Introd., Suppl. : t. 1, p. 458 : « De quelque manière que l'on s'y prenne, je suis persuadé que » jamais on ne parviendra, dans la série simple qui doit constituer » notre distribution générale des animaux, à offrir partout, entre les » masses distinguées, des transitions vraiment naturelles et par suite » à conserver dans tous les rangs les rapports qui résultent de l'ordre » de production des êtres. Ainsi, notre série simple n'offrira toujours » que des portions interrompues et inégales de cet ordre, entre les » quelles nous intercalerons d'autres portions hors de rang, en choisissant celles que le degré de composition de l'organisation des animaux qu'elles embrassent rendra moins disparates. Il est évident » que ces portions intercalées ne peuvent être que hors de rang et doivent » former des anomalies dans la série simple, si elles appartiennent, » soit à un rameau latéral, soit à une série particulière » ; — 1816, *ibid.*, t. 3, pp. 81-82, 89 : « Si dans sa production des animaux, la nature a formé plusieurs séries différentes, comme j'en suis persuadé, » il est évident que, de quelque manière que nous nous y prenions, » jamais nous ne parviendrons à conserver la liaison des rapports » entre les animaux de toutes les classes dans la série générale et » simple dont nous devons faire usage. Nous pourrons seulement, » ayant égard au degré de complication et de perfectionnement de » chaque organisation considérée dans l'ensemble de ses parties, former » une série de masses en rapport avec les perfectionnements » ; — p. 90.

toute gravité, s'il est une fois compris que la réduction à l'unité de toutes les séries généalogiques n'est qu'un procédé utile à notre intelligence, et ne peut rien sur la marche constamment diversifiée qu'a suivie la Nature.

De ses premières formules de la série animale, encore toutes chargées d'illusions dogmatiques, à l'interprétation critique et lucide qu'en présente, à partir du « Supplément » de l' « Introduction », l'*Histoire naturelle des Animaux sans vertèbres*, le chemin parcouru par la pensée de Lamarck a donc été considérable. Maintenant, et maintenant seulement, il en est arrivé à concevoir la filiation effective des êtres vivants comme étant, par elle-même, le facteur réel et décisif de leur ordre naturel et à se rendre compte pleinement que les ressemblances multiples des formes extérieures, comme celles des modes de l'organisation, ne peuvent servir de signes à cet ordre naturel que pour autant qu'elles dérivent d'une parenté génétique (1). Est-ce à dire qu'en reconnaissant expressément la pluralité, ou mieux la divergence des séries génétiques, il ait pu renouveler, dans sa substance même, la notion qu'il s'est toujours faite des caractères intrinsèques de toute série ? Si puissant et si efficace qu'ait été, jusqu'aux années de l'extrême vieillesse et de la cécité, l'effort de sa réflexion théorique, sa perception des faits, sa manière de les observer, de les grouper et de les interpréter est nécessairement restée celle à laquelle la longue série de ses travaux de naturaliste a dû l'ampleur et la solidité de tant de résultats spéciaux. Quelle que soit leur origine lointaine, les « rapports » entre les animaux, examinés dans tout le détail des particularités observables de leurs spécimens, demeurent la seule base positive de ses distributions, et les unités à distribuer ne se laissent rapprocher que par la faiblesse

(1) Cf. LAMARCK, 1815, *Hist. nat. An. sans vert.*, Introd., 7^e partie : t. 1, pp. 362-364, 368.

de leurs différences, ni ordonner en un certain sens que par la progression dont leur comparaison apporte le témoignage.

Après comme avant leur distinction catégorique, chacune des séries « séparées », chacune des « branches » d'une même série se constituera en raison de l'enchaînement graduel que paraissent comporter les termes dont elle est composée. Déjà manifeste dans la réforme même par laquelle Lamarck a décidément établi leur distinction, — puisque cette réforme a consisté, en somme, à renoncer définitivement à un certain nombre de raccords artificiels, qu'imposait l'arrangement linéaire des classes, pour leur assurer, par un choix plus libre des points d'insertion, des liaisons plus naturelles, — la prépondérance de ce critère fondamental ne se marque pas moins nettement par la disposition que Lamarck continue à donner aux ordres et aux genres de toute partie de la série dont il croit pouvoir sauvegarder l'unité. Comme il l'a toujours fait dans son enseignement et dans ses livres (1), il range, par exemple, les ordres des Insectes de telle sorte que le passage de l'un à l'autre soit, autant que possible, facilité par une certaine gradation de leurs caractères distinctifs (2); il place, de même, les ordres des « Insectes suceurs » au-dessous de ceux des « Insectes broyeurs », parce qu'il lui semble que c'est aux premiers qu'on arrive, en partant des « Vers » et des « Epi-zoaires », par la « transition » la plus « naturelle » (3).

(1) LAMARCK, 1816, *Hist. nat. Anim. sans vert.*, t. 3, p. 325 : « La méthode dont il est ici question est la même que celle que je me suis formée depuis longtemps, et que je suis constamment dans mes cours, parce qu'elle me paraît la plus convenable, et qu'elle conserve mieux qu'aucune autre les rapports généraux entre les insectes ». — Cf., an IX-1801, *Syst. Anim. sans vert.*, pp. 202, 252, 260, 301; 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. VIII : t. 1, pp. 300-306.

(2) LAMARCK, 1816, *Hist. nat. An. sans vert.*, t. 3, pp. 328-329; 1817, *ibid.*, t. 4, pp. 38-40, 179, 230, etc..

(3) LAMARCK, 1816, *ibid.*, t. 3, pp. 327-328 : « Or j'observe que c'est imiter la nature et se conformer à sa marche que de commencer la classe par les *insectes suceurs*; car cette classe venant après celle

Généralement concordante avec celle de la progression, la recherche de la continuité l'emporte quelquefois sur elle : les Vorticelles, quoique paraissant avoir « une organisation bien plus simple que celle des Brachions », seront cependant placées au-dessus d'eux dans la « section » des « Rotifères », parce que, très voisines des polypes « par leurs rapports », elles la relient à l'ordre des « Polypes nus » (hydre, etc.), qui lui succède (1). Toute la distribution intérieure de la classe des « Polypes » tend, du reste, à les échelonner de manière à conduire, par une suite de modifications quasi continue de celle des « Infusoires », qui leur a donné naissance, à celle des « Radiaires », qui procède d'eux directement (2). D'une manière générale, et réserve faite de l'« origine » de quelques « branches », qu'il juge obscure ou douteuse, Lamarck ne cesse pas de s'inspirer, dans son travail, du postulat fondamental en vertu duquel on pourrait obtenir, par les seules ressources de l'observation zoologique, une reconstitution certaine de la « marche de la nature ». Dès qu'il est en présence d'un groupe ou d'un ensemble de groupes que n'interrompt aucune disparité évidente, il suppose, comme par le passé, que les degrés d'affinité des formes données indiquent aussi les stades successifs de la genèse et que le tableau des êtres, ordonné selon leurs « rapports », nous livre du même

» des *vers* ou des *épizoaires* qui sont pareillement des *suceurs*, les « mutations sont moins grandes et la transition est évidemment plus naturelle » ; — 1817, *ibid.*, t. 4, p. 231.

(1) LAMARCK, 1816, *ibid.*, t. 2, pp. 45, 56.

(2) LAMARCK, 1815, *ibid.*, t. 1, p. 449 ; 1816, *ibid.*, t. 2, pp. 13, 90-91 et suiv., 419. — La nature même des « Infusoires » ne se prouve, en quelque sorte, que par cette continuité (1815, *ibid.*, t. 1, p. 409) : « Malgré leurs mouvements singuliers, on pourrait douter que ces petits corps, surtout ceux qui sont sphériques et punctiformes, fussent réellement des animaux, si de proche en proche, ces animalcules de plus en plus développés et animalisés ne conduisaient presque sans lacune aux infusoires appendiculés, ceux-ci aux polypes ciliés, enfin ces derniers aux polypes à rayons. Ainsi, ce fait bien reconnu ne peut laisser aucun doute raisonnable sur la nature animale de ces singuliers corps ».

coup l'image exacte, ou du moins très approchée, de leur « ordre de formation » (1).

Mais l'étude même des « rapports » risquerait de demeurer, bien souvent, indécise entre des affinités multiples, elle ne parviendrait, en tous cas, à procurer aucune vue vraiment explicative de l'ensemble du monde animal, si elle n'était constamment orientée par l'idée du travail progressif de la Nature (2). Pas plus qu'il n'entend, en divisant la série, sacrifier la continuité de chacune de ses portions, Lamarck ne perd de vue, à quelque moment de sa distribution que ce soit, l'obligation où il s'est mis de la régler sur le degré de « perfection ».

Tout d'abord, l'ordre « simple » de la série unique, bien qu'il ait perdu toute signification génétique, demeure, à ses yeux, le plan nécessaire d'une exposition rationnelle de la zoologie générale, et cela non pas seulement parce qu'il la rend plus facile, mais parce qu'il traduit la tendance essentielle de la Nature, tendance qui ne s'est fragmentée et dissociée, en quelque sorte, que sous la contrainte étrangère des « circonstances » (3).

(1) LAMARCK définit lui-même, à cet égard, la méthode qu'il a réellement suivie quand il remarque (1815, *ibid.*, Introd., Suppl. : t. 1, p. 453) que les naturalistes, en établissant dans leurs distributions un « ordre fondé sur les rapports », ne se sont pas aperçus que cet ordre était, « en outre, un *ordre de formation* de la plus grande évidence. Un pas... » restait donc à faire : c'était le plus important, celui même qui pouvait le plus nous éclairer sur les opérations de la nature. Il s'agit... » sait seulement de reconnaître que les portions de la série générale » que forment les objets convenablement rapprochés par leurs rapports ne sont elles-mêmes que des portions de l'*ordre de formation* » à l'égard de ces objets ».

(2) Cf. LAMARCK, 1815, *ibid.*, Introd., 7^e partie : t. 1, pp. 355-358, 366.

(3) LAMARCK, 1815, *ibid.*, Introd., Suppl. : d^o, pp. 451, 452, 461 : la « *série simple* » est celle « dont nous devons faire usage dans nos » ouvrages et dans nos cours pour caractériser, distinguer et faire connaître les animaux observés » ; — 1816, *ibid.*, t. 3, p. 90 : « Ayant » fait voir que, quoique la nature, dans sa production des animaux, » n'ait pu tendre qu'à la formation d'une seule série, les circonstances dans lesquelles elle a eu à opérer l'ont réellement forcée à en » produire au moins deux... »

D'autre part et surtout, chacune des « séries particulières » étant une fois libérée des embarras auxquels on se condamnait en entremêlant ses classes à celles des autres séries, il devient possible de faire ressortir de l'une à l'autre, en même temps qu'une transition graduelle, une avance beaucoup plus nette et mieux prononcée. Placés au-dessus des Crustacés dans la série générale, les « Mollusques acéphales » de Cuvier, dépourvus de tête, d'yeux, devaient paraître en recul sur eux à bien des égards. Par cela seul qu'on les fait succéder aux Tuniciers, il est aisé de reconnaître que ces animaux, que Lamarck érige maintenant en une classe distincte, sous le nom de « Conchifères », marquent en réalité, dans la « branche des animaux inarticulés », un perfectionnement très profond de l'organisation, auquel succéderont de nouveaux accroissements chez les « Mollusques » véritables (1). De même, on avait dû, pour ne pas interrompre la suite évidemment naturelle des Articulés, reporter les Annélides au-dessus des Crustacés, auxquels elles ne semblent pas, cependant, être supérieures. Reliée à ses véritables origines, leur organisation se montre comme « la suite du plan commencé dans les *Vers* » et présente, par rapport à ce plan initial, des développements si importants qu'on est fondé à prévoir la nécessité d'établir, entre les deux classes, « une coupe particulière » nouvelle (2). En sacrifiant à la considération des « rapports »

(1) LAMARCK, 1815, *Hist. nat. An. sans vert.*, Introd., Suppl. : t. 1, pp. 455, 460 ; — 1818, *ibid.*, t. 5, pp. 416, 417 : « Leur corps, enveloppé dans » un ample manteau, n'a pu développer sa tête, et des yeux, nécessai- » rement sans usage, n'ont pu s'y former » ; p. 422 ; — 1819, *ibid.*, t. 6, 1^{re} partie, p. 263 : « ... lorsque des animaux de cette sorte furent » parvenus à s'allonger, à sortir de dessous les lobes de leur manteau, » en un mot, à dégager la partie antérieure de leur corps, une tête » distincte, mobile et saillante, put se développer à cette extrémité » antérieure, et dès lors commença l'existence de la nouvelle forme » d'animaux qui appartient aux *mollusques* ».

(2) LAMARCK, 1818, *ibid.*, t. 5, pp. 275-276 : « Qui ne sent ici l'incon- » vénient d'être obligé de former une série simple, alors que la na- » ture n'en a pu faire une semblable dans l'ordre de ses productions ! » — p. 286.

l'unité linéaire de la série. Lamarck s'est ainsi assuré du même coup le moyen de garantir avec bien plus d'efficacité, dans chacune de ses « branches », tout ce qu'il peut y avoir de constance et de régularité dans la progression.

Progression divergente, à coup sûr, que celle qui s'accomplit ainsi concurremment par plusieurs « séries particulières » : ses modalités, en effet, dépendent nécessairement du « plan d'organisation » que la Nature s'est donné pour base dans chacune d'elles. Progression inégale de l'une à l'autre, du moins quant à la valeur fonctionnelle de ses résultats : ceux des « animaux inarticulés » dont l'organisation est la plus « composée », les « Mollusques », n'en sont pas moins « fort inférieurs en facultés », notamment pour la variété et l'énergie des mouvements, à la plupart des Articulés (1). Elle obéit pourtant, dans toutes les « branches », aux lois que lui impose la formule générale de la série : complexité et solidarité croissante des parties du corps, développement des facteurs internes de la vie de relation. Si forte est même, chez Lamarck, l'habitude de représenter l'anatomie des Invertébrés par ce qui leur manque de l'anatomie des Vertébrés qu'il ne paraît pas remarquer combien cette manière de voir s'accorde mal avec la pluralité des séries génétiques qu'il distingue chez les premiers et avec l'incertitude qui règne, de son propre aveu, sur l'origine des seconds (2). Comme par le passé, il considère que le domaine zoologique de chaque organe doit s'étendre, à partir de l'homme, sur une portion plus ou moins longue,

(1) LAMARCK, 1819, *Hist. nat. An. sans vert.*, t. 6, 1^{re} partie, pp. 263-268.

(2) LAMARCK ne met pas en doute que les Vertébrés doivent provenir de l'une des deux séries des Invertébrés (1816, *ibid.*, t. 3, p. 242) et regarde comme probable que les Poissons dérivent de Mollusques voisins des Hétéropodes, sans méconnaître, cependant, que cette conjecture manque de preuves décisives (1815, *ibid.*, t. 1, pp. 146, 460; 1819, *ibid.*, t. 6, 1^{re} partie, p. 267; 1822, t. 7, pp. 582, 671).

mais toujours continue, d'une série générale des classes. Au moins s'appuie-t-il sur ce principe pour établir que le « poumon » qui n'apparaît, chez les Vertébrés, que dans les classes supérieures aux Poissons, ne saurait se retrouver dans une fraction quelconque de celles des Invertébrés (1). Il s'y conforme encore en reconnaissant un « cerveau » et d'autres organes communs à des animaux, tant inarticulés qu'articulés, qui appartiennent à la même région de l'ordre de « composition » croissante (2). Bref, son langage anatomique, très sommaire, du reste, et peu élaboré, semble assigner à la progression de l'organisation, dans toutes les voies entre lesquelles elle se partage, une suite uniforme d'étapes concordantes, dont chacune serait marquée par l'acquisition définitive d'appareils physiologiques nouveaux.

La même progression, enfin, règne entre les ordres de chaque classe. Ici encore, la divergence reconnue des séries génétiques, bien loin de démentir les règles qui présidaient à la construction de la série, en facilite et en rectifie l'application. Du jour où Lamarck ne cherche

(1) LAMARCK, 1819, *ibid.*, t. 6, 1^{re} partie, pp. 270-271 : la Nature « a » été obligée, pour opérer la respiration des animaux, de faire usage » de différents modes d'organes respiratoires, les appropriant chacun » au plan d'organisation dont ils devaient et pouvaient seuls faire » partie ». Or, comme elle ne fait rien qui ne soit une nécessité dans des circonstances données, « lorsqu'elle a cessé de faire usage d'un » mode respiratoire, elle n'y revient plus et passe nécessairement à » un autre mode d'un ordre plus élevé, qu'elle n'aurait pu employer » auparavant. Il résulte de ces lois, conformes à tout ce que l'on » observe, que le *poumon*, organe respiratoire des animaux les plus » parfaits, de ceux dont l'organisation est la plus compliquée, de » l'homme même, et qui a effectivement une structure particulière, » n'a pu être employé à la respiration d'animaux d'un ordre inférieur » à celui des *poissons*, qui respirent encore par des branchies » : « il » ne saurait être vrai », par conséquent, que des mollusques ou des arachnides aient un « poumon ».

(2) Les Insectes (1816, *ibid.*, t. 3, pp. 262 et suiv.) et les classes des Articulés à partir d'eux, les « Conchifères » (1818, *ibid.*, t. 5, pp. 415-416) et les « Mollusques » (1819, *ibid.*, t. 6, 1^{re} partie, pp. 271-272), classes supérieures des « Inarticulés », possèdent les uns et les autres un « cerveau », — comme l'implique, d'ailleurs, leur commune qualité d'« animaux sensibles ».

plus à disposer les Crustacés de manière à joindre, tant bien que mal, les Arachnides aux Annélides, il reconnaît aisément que les « Brachiopodes » (Entomostracés) sont « les moins perfectionnés », les Brachyures « les plus perfectionnés » des Crustacés et les principales divisions de la classe se rangent, pour ainsi dire, d'elles-mêmes, suivant la hiérarchie qui leur est propre (1). Dans le cas des Insectes, la perfection relative des modalités d'organisation qui distinguent les ordres ne ressort pas aussi nettement de leur seule comparaison. Mais les « rapports » qui les unissent, respectivement, aux classes voisines permettent de l'établir : l'appareil masticateur des insectes « broyeurs ou rongeurs » ne se retrouvant, en dehors d'eux, que dans des portions plus hautes de la série générale, on est fondé à les regarder, par là même, comme supérieurs aux « insectes suceurs » (2).

Les exceptions à la régularité de la progression, du reste, n'ont pas disparu par le seul fait du dédoublement de la série. Lorsqu'une classe se prolonge, par filiation réelle, dans une classe plus élevée, il peut se faire que l'accroissement de la « composition » organique s'accompagne, dans ses derniers ordres, d'un effacement graduel d'une structure particulièrement caractéristique de la classe, mais qui n'appartient plus à la classe suivante. Tel est le cas des « Polypes », chez lesquels la substance solide du « polypier », après s'être développée graduellement jusqu'aux « polypiers corticifères », s'affaiblit dans les « polypiers empâtés » et disparaît dans les « polypes flottants », qui confinent aux « Radiaires » (3).

(1) LAMARCK, 1818, *Hist. nat. An. sans vert.*, t. 5, pp. 116, 121, 226.

(2) LAMARCK, 1816, *ibid.*, t. 3, p. 328 : « ... c'est vers le milieu de la » série des insectes que se présentent les premières mandibules utiles, » c'est-à-dire les premières mâchoires coupantes ou broyantes qu'on » ait rencontrées dans le règne animal, en remontant la chaîne que » forment les animaux ».

(3) LAMARCK, 1816, *ibid.*, t. 2, pp. 289, 338, 416 et suiv.. — Une indication très brève et assez obscure du *Système des connaissances positives* (1820, p. 144) donne à penser, cependant, que Lamarck en est

Il peut même se faire qu'il n'y ait plus dans la classe, à partir d'un certain degré, d'avance sensible dans la différenciation organique elle-même : c'est alors que la Nature doit préparer, par une sorte de dissolution préalable des agencements qu'elle avait déjà accomplis, la mise en œuvre d'un « plan » tout nouveau dans la classe supérieure. Tel semble être le cas des « Mollusques » véritables (Gastéropodes et Céphalopodes), où l'organisation paraît atteindre, chez les Céphalopodes, la plus grande « composition » compatible avec le « plan » général des « Inarticulés » et ne montre plus après eux, chez des animaux tels que les Hétéropodes, qu'une sorte de régression explicable par l'élaboration déjà commencée des Vertébrés : « placés sur la limite supérieure des animaux sans vertèbres, on dirait que les *Mollusques* sont » en quelque sorte dans un état de révolution organique. » La nature semble ne plus rien faire pour eux. Occupée » à transporter les points d'appui du système musculaire » sur un squelette intérieur, elle établit un ordre de choses tout à fait nouveau en formant les animaux vertébrés » (1). La distinction des séries génétiques ne supprime donc pas complètement ces sortes de crises de l'organisation que ne pouvait éviter d'admettre, on l'a vu plus haut, la doctrine de la série unique : tout au plus diminue-t-elle leur nombre et l'importance de leur rôle dans la genèse du monde vivant.

Le plus souvent, néanmoins, Lamarck n'hésite pas, dès qu'il croit être en présence d'un ensemble génétique incontestable, à prendre le degré plus ou moins élevé de « perfection » comme signe du rang qui appartient à chacune de ses parties dans l'« ordre de formation ».

peut-être venu, à cette époque, à concevoir la classe des « Polypes » comme comprenant, ainsi que celles des « Arachnides » et des Reptiles, plusieurs séries génétiques distinctes, aboutissant respectivement à d'autres classes.

(1) LAMARCK, 1819, *Hist. nat. An. sans vert.*, t. 6, 1^{re} partie, pp. 264, 268; — 1822, *ibid.*, t. 7, p. 582.

Ainsi le voit-on placer sans hésitation des genres parasites à la base de plusieurs de ses classes : les « Vers intestins » à la base de celle des « Vers », la puce (« Aptères ») à la base de celle des Insectes, le pou à la base de celle des Arachnides (1) : il ne veut pas admettre que la pauvreté relative de l'organisation puisse être, dans de tels genres, un de ces effets des « circonstances » sur lesquels il a pourtant lui-même insisté par ailleurs (2). Pareillement, les animaux qu'il reconnaît pour être formés de plusieurs individus (nombre de « Polypes » et quelques « Radiaires ») lui semblent devoir précéder les animaux de même lignée dont l'unité organique est plus réelle ou plus complète (3). Toutes les fois qu'elle n'en est pas empêchée par quelque difficulté spéciale, c'est, en un mot, la croyance philosophique à une hiérarchie des êtres, progressivement formée par la Nature, qui domine l'interprétation génétique et tient lieu des conclusions auxquelles pourrait la conduire un examen plus indépendant ou plus détaillé des « rapports ».

(1) LAMARCK, 1816, *ibid.*, t. 3, pp. 146-147 et suiv. (cf. 1815, *ibid.*, t. 1, p. 455); — 1816, *ibid.*, t. 3, pp. 329, 332-335; — 1818, *ibid.*, t. 5, pp. 38-42 (cf. *ibid.*, d°, pp. 10 et 113-114).

(2) LAMARCK, 1816, *ibid.*, t. 3, p. 332 : si les puces n'ont pas d'ailes, c'est « non parce qu'elles sont avortées, mais parce que la nature n'a » pas encore eu les moyens de les en pourvoir ». — C'est par l'effet de la même conviction que les « Epizoaires » (Crustacés dégénérés par l'effet du parasitisme) sont proposés comme des intermédiaires entre les Vers et les Insectes (1816, *ibid.*, t. 3, pp. 225-234, etc.).

(3) LAMARCK, 1816, *ibid.*, t. 2, pp. 6-7, 86, 451, 457, 461-462 (cf. 1815, *ibid.*, Introd., 1^{re} partie : t. 1, pp. 65-80).

V

L'EXPLICATION GÉNÉTIQUE :

DU « POUVOIR » DE LA NATURE

A L' « EMPIRE DES CIRCONSTANCES »

En étudiant, dans les précédentes sections de ce chapitre, les origines et le sens de la conception que Lamarck s'est formée de la série animale, puis les raisons et les résultats de la revision à laquelle il l'a soumise, nous avons eu plusieurs fois à tenir compte de la partie de sa doctrine qui est aujourd'hui la plus connue, ou du moins la plus célèbre de beaucoup : sa théorie de la formation successive, de la genèse des êtres vivants. Il ne nous a pas semblé, cependant, que cette théorie ait joué, dans les efforts qu'il a faits pour découvrir la coordination naturelle des classes, le rôle immédiatement prépondérant et décisif qu'on pourrait être tenté de lui prêter en raison de son intérêt propre, mais que ne comportaient guère, en réalité, les données des problèmes sur lesquels s'est exercé ce travail. Après avoir conçu, tout d'abord, un ordre de perfection graduée entre les animaux, après l'avoir pris, ensuite, pour l'ordre même de leur production, Lamarck, sans se départir jamais complètement de ce point de vue, en est venu pourtant lentement, péniblement, par un travail tenace et pénétrant, à se rendre compte que le point capital était de ranger les classes suivant des relations de parenté réellement attestées par l'observation. Mais l'initiative de cette réforme de la classification, qui est une anticipation puissante sur le

mouvement zoologique moderne, n'est pas issue de sa théorie génétique elle-même, qui s'était accommodée, dans le principe, assez aisément de la représentation traditionnelle d'une série unique : les causes qui l'ont suscitée, nous avons essayé de le montrer, résident tout entières dans la résistance que les faits zoologiques soigneusement examinés opposaient à cette représentation trop simple. Une fois reconnue la nécessité de remanier la distribution, l'idée de la descendance offre à Lamarck une formule et une confirmation rationnelle de tout arrangement que l'étude des « rapports » aura pu imposer à son intuition. Elle ne saurait, par elle-même, lui tracer un seul trait de cet arrangement.

Peut-être cette appréciation, — bien qu'elle ne porte que sur le rôle de la théorie génétique de Lamarck à l'égard de la distribution des classes, et non sur le contenu ou la valeur propre de cette théorie, — risque-t-elle de paraître trop restrictive. Depuis que le triomphe des vues transformistes, dans le dernier tiers du xix^e siècle, a ramené vers la « philosophie zoologique » de Lamarck, si méconnue de son vivant, l'attention et l'intérêt des biologistes, on a souvent cru trouver en elle, non pas seulement une ébauche, mais une œuvre scientifique qui dépasserait de beaucoup en largeur compréhensive et en vérité durable celle de Darwin lui-même, et dans laquelle seraient déjà nettement conçues et formulées les idées directrices de l'évolutionnisme de notre époque. C'est pourquoi, sans prétendre exposer ici une analyse historique complète de cette théorie génétique, — analyse qui nous obligerait à sortir des cadres de notre sujet, — nous ne croyons pas pouvoir nous dispenser de rechercher brièvement comment elle s'est formée, puis développée. Nous voudrions montrer qu'après avoir satisfait spontanément aux exigences d'une conception hiérarchique des affinités zoologiques, elle s'est modifiée elle-même parallèlement à la conception de la série,

dans le même sens et pour les mêmes raisons positives (1).

Telle que Lamarck l'a adoptée dès ses premiers travaux de botaniste, la conception sérielle du monde vivant n'appelait nullement, par elle-même, une interprétation transformiste. Quantité de naturalistes, avant lui, avaient pu insister sur les transitions graduelles entre les formes, — des anatomistes ou des physiologistes avaient pu mettre en relief, en comparant les animaux, une progression plus ou moins régulière de l'organisation et de ses facultés, sans être conduits à en chercher la raison dans l'hypothèse selon laquelle les êtres vivants dériveraient les uns des autres. On sait du reste que Lamarck lui-même a gardé, aussi longtemps qu'il a été surtout botaniste, sa confiance dans la réalité de l'espèce (2) et qu'il a expressément présenté, dans ses *Recherches sur l'organisation*, son adhésion explicite à la variabilité comme le résultat d'un changement récent d'opinion (3). — Quels ont pu être les motifs principaux de ce changement?

Convaincu, dès l'abord, à l'exemple de Buffon et de ses continuateurs, que toutes les « coupes » ou divisions mé-

(1) Cet examen complémentaire nous remettra naturellement en présence de plusieurs des données dont nous avons dû tenir compte dans les pages qui précèdent. Nous avons cru cependant qu'il valait mieux, — la conception de la série et l'interprétation génétique étant deux choses fort distinctes, — traiter séparément des deux questions, dans la mesure et à la place qu'indiquaient le sujet et le plan de notre travail.

(2) Il l'exprime, à plusieurs reprises, dans les mémoires de Botanique qu'il publie en 1792 dans le *Journal d'Histoire naturelle* : 1792, *Nouv. esp. Vantane*, pp. 144-145; *Nouv. esp. Grassette*, pp. 334-335; *Augment. connais. espèces*, p. 41.

(3) LAMARCK, au X-1802, *Rech. organ.* (Appendice : Des espèces parmi les corps vivants), p. 141 : « J'ai longtemps pensé qu'il y avait des » espèces constantes dans la nature et qu'elles étaient constituées par » les individus qui appartiennent à chacune d'elles. Maintenant, je » suis convaincu que j'étais dans l'erreur à cet égard, et qu'il n'y a » dans la nature que des individus ».

thodiques qu'on peut pratiquer dans l'ensemble des animaux ou des végétaux sont finalement artificielles (1), Lamarck s'est attaché avant tout, dans la première partie de sa carrière, à distinguer, à décrire et à caractériser exactement des genres et des espèces. Il a dû, assurément, trouver dans les difficultés mêmes de ce travail plus d'un motif de se demander s'il était vraiment fondé à excepter les seules espèces, unités élémentaires de la classification, du jugement général qu'il portait sur toutes les autres. Sa théorie génétique une fois constituée et déclarée, il a, en tous cas, constamment invoqué l'enchaînement continu des espèces, tel qu'il ressort de l'enrichissement des collections, comme une des preuves les plus décisives de la vérité de cette théorie (2). Mais cet enchaînement avait déjà frappé, avant lui, bien des naturalistes, collectionneurs ou voyageurs, et on aurait tort de supposer qu'une telle remarque dût nécessairement entraîner, dans l'esprit d'un savant du XVIII^e siècle, l'interprétation génétique qu'elle nous suggère immédiatement. Si nombreuses et si bien constatées qu'elles lui paraissent, les transitions graduelles entre les espèces demeurent, pour ce savant, des suites de formes intermédiaires entre des formes données : leur existence reconnue ne l'engage nullement à admettre que l'ensemble de ces formes soit assujéti à varier dans le temps, encore moins à conjecturer que toutes les espèces puissent dériver de quelques-unes d'entre elles par l'effet de semblables variations. On peut regarder comme tout à fait vraisemblable que si Lamarck s'en était tenu, lui aussi, aux recherches et aux travaux de l'histoire naturelle, il ne serait pas plus que ses prédécesseurs devenu transformiste.

(1) LAMARCK, 1778, *Flore franç.*, Disc. prél. : t. 1, pp. XVI et suiv. ; etc..

(2) LAMARCK, an XI-1803, *Disc. ouv.*, pp. 532-535 ; an XII-1804, *Suite mém. fossiles*, p. 269 ; 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. III : t. 1, pp. 54 et suiv..

Le moment décisif, dans le développement de sa pensée, a donc été celui où il a passé de la notion d'un enchaînement graduel des formes végétales ou animales à celle de leur production successive — ou, pour mieux dire, celui où il a projeté dans le temps, en la concevant comme un ordre de formation, la représentation qu'il s'était faite de la progression continue des appareils et des moyens de la vie.

Or ce moment, dont on ne peut fixer avec précision la date historique, se place, en tous cas, à une époque où Lamarck, après avoir élaboré sa « logique physico-chimique » (1), en est venu à tenter de découvrir, par la méditation, les lois qui lui semblent devoir régir les grands processus offerts à notre observation par l'atmosphère et par l'écorce terrestre (2). A sa conception d'une hiérarchie graduée des êtres vivants de chaque règne, — qui demeurera l'idée fondamentale de son travail de naturaliste, — s'associe ainsi un essai d'explication vigoureux et confus des principaux phénomènes cosmiques, — une sorte de physique universelle qui tend à analyser directement le concret et dont la « biologie » ne sera qu'une fraction plus largement et plus heureusement développée. Mais, là encore, rien ne garantissait que de cette association dût nécessairement naître une histoire naturelle transformiste. Si elle n'avait eu pour objets

(1) LAMARCK, an II-1794, *Rech. causes princ. faits phys.*, Avertis. : t. 1, p. XII. — Cf. an IV-1796, *Réfut. théorie pneumatique*; an V-1797, *Mém. Phys. et Hist. nat.*

(2) LAMARCK, an X-1802, *Hydrogéologie*, pp. 4-8. — C'est en 1798 que commencent, en effet, les publications météorologiques : an VI- 1798, *Infl. lune atmosph. terr.*; — an VII-1799, *Annuaire météorol. pour an VIII*; etc., etc..

L'*Hydrogéologie* elle-même n'a paru qu'en 1802, mais la plus grande partie du livre était déjà comprise dans un Mémoire « sur les fossiles et l'influence du mouvement des eaux considérés comme indices du déplacement continu du bassin des mers et de son transport sur différents points de la surface du globe », lu à l'Institut le 21 pluviôse an VII (1799) (an X-1802, *Hydrogéol.*, p. 172), auquel Lamarck se réfère, même avant la publication effective, comme à un ouvrage déjà paru (an IX-1801, *Syst. An. sans vert.*, pp. 406, 409).

que des phénomènes actuels ou des processus périodiques, la cosmologie de Lamarck aurait trouvé sans doute son expression la plus directe et la plus légitime dans la notion d'un ordre dynamique universel dont toutes les variations sont réglées de manière à sauvegarder l'existence et les rapports nécessaires des facteurs permanents qui le composent (1).

Sujets, dates et circonstances des publications, corrélations internes des idées, tout concourt à indiquer que l'impulsion qui a tourné la pensée de Lamarck vers une interprétation génétique de la série est partie des questions géologiques, et plus particulièrement de celles que posait l'étude des animaux fossiles (2). Dès les premières années de son enseignement, il avait, nous dit-il, « insisté » dans ses leçons sur l'intérêt considérable que présentent les fossiles, considérés comme des « monuments » des « révolutions » du globe « et des changements » que les êtres vivants y ont eux-mêmes successivement éprouvés » (3). D'autre part, on n'a pas, semble-t-il, assez remarqué que les années pendant lesquelles a dû s'élaborer la conviction transformiste de Lamarck, — de 1796 environ à 1800, — sont précisément celles au cours desquelles Cuvier fait connaître, par toute une série de communications que publient ou que résument des recueils scientifiques du temps, ses premières recher-

(1) LAMARCK, an VIII-1800, *Disc. ouv.*, pp. 469-470; an X-1802, *Rech. organis.*, pp. 90-91.

(2) Beaucoup plus nettement que PACKARD (1901, *Lamarck*, p. 230), M. LANDRIEU s'est rendu compte que les questions relatives aux fossiles avaient pris une place importante dans la pensée de Lamarck lorsqu'elle en est arrivée, vers 1798 ou 1799, au « point critique » de son évolution, et que « l'influence de ses méditations sur la géologie dut » être prépondérante dans la formation de ses nouvelles conceptions » (1909, *Lamarck*, pp. 292-293). Il ne paraît pas impossible de préciser, sans conjectures excessives, l'une des raisons les plus probables de cette « influence ».

(3) LAMARCK, an IX-1801, *Syst. An. sans vert.*, « Sur les fossiles », p. 406; — an X-1802, *Hydrogéologie*, pp. 54 et suiv., 64-65.

ches sur les Mammifères fossiles (1). Car les conclusions de ces notes, précisément par ce qu'elles ont d'inacceptable aux yeux de Lamarck, ont dû contribuer à attirer son attention sur le problème de la réalité de l'espèce et à lui inspirer l'audace d'en révoquer en doute la solution traditionnelle.

Quel est, en effet, l'objet, quelle est la portée de tous ces travaux de Cuvier? Avant tout, il s'attache à obtenir, par un examen méthodique et minutieux des pièces du squelette qu'il a entre les mains, une détermination générique et spécifique parfaitement sûre des animaux en cause. Détermination qui suppose évidemment, comme Cuvier le remarque lui-même, que des différences de telle sorte et de tel degré peuvent être regardées comme

(1) Comme on a cru devoir parfois reporter à 1798, — voire même à 1804 ou 1812! — la date des premières publications paléontologiques de Cuvier, peut-être quelques précisions ne sont-elles pas inutiles sur ce point. — Dès 1795, CUVIER et GEOFFROY, dans une de leurs communications à la Société d'Histoire naturelle (c.-r. dans le *Bulletin des Sciences* de floréal-thermidor an III, t. 1, p. 90'), indiquent que le Mammouth, « quoique très voisin de l'éléphant d'Asie,... en diffère » assez pour être considéré comme une espèce distincte ». — Le 1^{er} pluviôse an IV (1796), CUVIER lit à la classe des sciences de l'Institut son *Mémoire sur les espèces d'éléphants vivantes et fossiles*. Un extrait du mémoire, lu de nouveau à la séance publique de l'Institut le 15 germinal de la même année, paraît peu après dans le *Magasin Encyclopédique* (an IV-1796, 2^e année, t. 3, pp. 440-445); le mémoire lui-même sera publié plus tard dans les *Mémoires de l'Institut* (an VII-1799, t. 2, pp. 1-22, pl. II-VI). — La détermination du *Megatherium*, en tant que nouveau genre d'Édentés, paraît encore la même année dans le *Magasin Encyclopédique* (an IV-1796, 2^e année, t. 1, pp. 303-310, 2 pl. : cf. *Bull. Sciences*, t. 1, p. 97'). — L'année suivante (an V-1797), un mémoire *Sur les différentes espèces de rhinocéros, tant vivantes que fossiles*, a, à son tour, les honneurs de la séance publique de l'Institut (cf. *Bull. Sciences*, t. 1, p. 17). — En 1798, c'est déjà une revue d'ensemble, portant sur plus d'une douzaine d'animaux appartenant à des espèces et souvent à des genres différents, que Cuvier présente à la Société d'Histoire Naturelle (*Mémoires sur les Ossements fossiles de quadrupèdes* : extrait dans le *Bull. des Sciences*, t. 1, pp. 137-139). — Cf., pour d'autres notes : an VII-1798, *Bull. Sc.*, t. 1, pp. 154-155; an VIII-1800, *ibid.*, t. 2, pp. 73, 129, 141, 142; an IX-1800 : *ibid.*, d^o, p. 159; etc.. — Ajoutons encore que le *Tableau élémentaire* de Cuvier (an VI-1797) fait plusieurs fois allusion à ceux de ces travaux qui l'avaient précédé (pp. 145-146, 149, 154).

des garanties certaines de la validité d'une distinction de genres ou d'espèces (1). Et le résultat d'ensemble auquel il est conduit par cet examen, — résultat dont il souligne maintes fois la signification, — est que ces Mammifères fossiles appartenaient, souvent, à des genres et, toujours, à des espèces qui ont complètement disparu de la faune actuelle (2). Comment expliquer, enfin, la disparition dûment établie d'un si grand nombre de genres et d'espèces, si l'on n'admet pas que le cours des âges pendant lesquels la vie s'est répandue à la surface du globe a été traversé, à diverses reprises, de « révolutions » subites et violentes, dont chacune a anéanti à jamais quantité d'animaux (3) ? De la seule notion de la fixité de l'espèce, appliquée aux animaux fossiles selon les méthodes

(1) CUVIER, an VII-1799, *Mém. espèces éléphants*, p. 12, — après avoir exposé les différences que présentent le crâne et les dents de l'éléphant d'Asie et de l'éléphant d'Afrique et conclu qu'ils forment bien réellement deux espèces : « quelle que puisse être l'influence du climat pour » faire varier les animaux, elle ne va sûrement pas aussi loin : et dire » qu'elle peut changer toutes les proportions de la charpente osseuse » et la texture intime des dents, ce serait avancer que tous les quadrupèdes peuvent ne dériver que d'une seule espèce ; que les différences qu'ils présentent ne sont que des dégénération successives ; » en un mot, ce serait réduire à rien toute l'histoire naturelle puisque » son objet ne consisterait qu'en des formes variables et des types fugaces ».

(2) CUVIER, an IV-1796, *Squelette Quadrup. Paraguay*, p. 310 : le *Megatherium* « ajoute aux faits nombreux qui nous annoncent que les » animaux de l'ancien monde différaient tous de ceux que nous voyons » aujourd'hui sur la terre » ; an IV-1796, *Mém. espèces Eléphants*, p. 444 : de tant d'animaux fossiles (mammouth, etc.) qu'on a voulu, à tort, assimiler à des espèces actuelles, « aucun n'a d'analogue vivant » ; — an V-1797, *Sur espèces rhinocéros*, p. 17 ; — an VI-1798, *Mém. Ossem. fossiles Quadr.*, pp. 137-139 ; — an VIII-1800, *Sur Tapirs fossiles*, p. 73 ; — *Sur nouv. esp. Quadr. fossile*, p. 142 ; etc..

(3) CUVIER, an IV-1796, *Mém. esp. Eléph.* (extrait dans le *Mag. Encycl.*), p. 444 : tant de cas où les espèces fossiles diffèrent des espèces vivantes, sans qu'on puisse leur opposer aucun fait bien constaté, « me » paraissent prouver l'existence d'un monde antérieur au nôtre, détruit par une catastrophe quelconque » : au reste, l'anatomiste laisse à « des philosophes plus hardis » le soin d'explorer « le vaste champ » de conjectures que ces questions présentent » ; (cf. le mémoire lui-même dans les *Mémoires de l'Institut*, p. 21) ; — an V-1797, *Sur espèces rhinocéros*, p. 17 ; — an VI-1798, *Mém. Ossem. fossiles Quadr.*, p. 139 ; etc..

les plus sûres, il semble donc résulter, comme une conséquence inévitable, que des « catastrophes », des sortes d'accidents d'une ampleur énorme ont dû bouleverser, d'une époque à l'autre, la composition et l'équilibre du monde animal.

Or une pareille conséquence, dans l'esprit de Lamarck, équivaut à une condamnation du principe. Elle heurte en lui une conviction philosophique qu'il tient de ses origines intellectuelles et qui se confond en quelque sorte, dans sa pensée, avec les conditions d'une explication rationnelle des faits physiques. Pour lui comme pour Buffon, comme pour Lacépède, qui s'inspire directement de Buffon, il est hors de doute que la Nature, cette puissance à la fois régulière et créatrice, a dû suffire à produire tout ce qui existe sur terre et qu'elle n'a eu besoin que du Temps, son instrument capital, pour faire passer, en quelque sorte, tout le possible à l'être (1). De ce point de vue, les phénomènes géologiques, quelles que puissent être leur ampleur, leur violence ou leur soudaineté aparente, ne sauraient être conçus que comme les effets réguliers d'un « ordre de choses » qui les a précédés et de « changements lents » issus de cet ordre même (2). Ayant à traiter des fossiles, Lamarck combat-

(1) Comparer, p. ex., BUFFON, 1766, *Disc. Dégén. Anim. : Hist. nat.*, t. 14, p. 341 : « Or, comme tout ce qui peut être a été amené par le » temps, et se trouve ou s'est trouvé dans la Nature... », — et LAMARCK, an VIII-1800, *Disc. ouv.*, p. 464 : « Car il semble que tout ce qu'il est » possible d'imaginer ait effectivement lieu; que toutes les formes, » toutes les facultés et tous les modes aient été épuisés dans la formation et la composition de cette immense quantité de productions » naturelles qui existent », — de même an X-1802, *ibid.*, p. 510.

Comparer LACÉPÈDE, an VII-1799, *Disc. clôture*, pp. 119-120, 126; etc., — et LAMARCK, an VIII-1800, *Disc. ouv.*, p. 485; an X-1802, *ibid.*, p. 510; *Hydrogéologie*, p. 67 : sur la puissance du temps, « principale force » de la Nature, « moyen sans bornes, avec lequel elle fait les plus grandes choses comme les moindres ».

(1) C'est ainsi que BRUGUIÈRE, collaborateur et ami de Lamarck, interprète, en excluant tout cataclysme, la formation des mines de charbon des Cévennes (*Journ. Hist. Nat.*, 1792, t. 1, pp. 116-117) (PACKARD, 1901, *Lamarck*, p. 113).

tra donc sans hésitation l'hypothèse de ces destructions totales qui auraient été suivies, on ne sait comment, du développement ou de l'expansion d'êtres nouveaux : — hypothèse gratuite et paresseuse, puisqu'elle se dispense de s'appuyer sur une analogie quelconque avec des phénomènes observables; — hypothèse irrationnelle, puisqu'elle sacrifie, en somme, à la souveraineté de l'accident la régularité même de l'ordre naturel (1).

Mais comment échapper à cette hypothèse? Si Cuvier croit y aboutir nécessairement, c'est parce qu'il regarde comme démontré « que tous les fossiles appartiennent » à des dépouilles d'animaux ou de végétaux dont les » analogues vivants n'existent plus dans la nature » (2). Assertion contestable, selon Lamarck, ou du moins assertion trop générale : il se peut fort bien, en réalité, que des analogues vivants d'un bon nombre de ces espèces qu'on prétend disparues doivent se retrouver, notamment dans des contrées encore inconnues, ou à des profondeurs inexplorées des mers (3). S'il est vrai, pourtant, qu'on remarque, en général, des différences sensibles en-

(1) LAMARCK, an IX-1801, *Syst. Anim. sans vert.*, p. 407 : « Un bouleversement universel, qui nécessairement ne régularise rien, confond » et disperse tout, est un moyen fort commode pour ceux des Naturalistes qui veulent tout expliquer et qui ne prennent point la » peine d'observer et d'étudier la marche que suit la nature à l'égard » de ses productions et de tout ce qui constitue son domaine » ; — an X-1802, *Hydrogéologie*, pp. 22, 66-67 : « Dans le globe que nous habitons, tout est soumis à des mutations continuelles et inévitables, » qui résultent de l'ordre essentiel des choses » ; pp. 74-77, 83-84 ; — 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. III : t. 1, pp. 79-81 : « ... il n'est nullement nécessaire de supposer qu'une catastrophe universelle est venue tout culbuter et détruire une grande partie des opérations mêmes de la nature ».

(2) C'est par cette proposition que LAMARCK (an IX-1801, *Syst. An. sans vert.*, p. 407) résume la thèse de ses adversaires.

(3) LAMARCK, an IX-1801, *ibid.*, pp. 407-408, 410 ; — an X-1802, *Hydrogéol.*, pp. 71-72 ; — 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. III : t. 1, pp. 75-76. — Le premier Mémoire de zoologie lu à l'Institut par Lamarck (an VII-1798, *Prodr. nouv. class. coquilles*) veut permettre « de rechercher et de déterminer les analogues vivants... du grand nombre de » coquilles fossiles qu'on trouve enfouies au milieu de nos vastes » continents » (LANDRIEU, 1909, *Lamarck*, p. 293).

tre les espèces fossiles et les espèces vivantes qui leur ressemblent le plus (1), pourquoi ne pas admettre, plutôt qu'une destruction arbitraire et stérile, une transformation graduelle réglée par le pouvoir même de la Nature (2) ?

Beaucoup plus rationnelle, du point de vue de Lamarck, que la conception adverse, cette seconde manière de comprendre le passé du monde animé se fixe dans sa pensée d'autant plus vite et plus solidement qu'elle trouve à se fortifier de toute une physiologie personnelle, dont les formules souvent équivoques ou confuses recouvrent des intuitions neuves et profondes. Naturaliste curieux des formes, mais plus intéressé encore par l'action vitale elle-même, Lamarck a sur Buffon et sur son école le grand avantage d'avoir compris de bonne heure que les causes essentielles du développement de l'organisation et des fonctions doivent être cherchées dans les propriétés physiologiques des animaux et des végétaux inférieurs : frappé de la puissance souvent déconcertante des « facultés » tout élémentaires dont ils sont doués, et, en particulier, de l'extraordinaire ampleur de leur pouvoir de reproduction, il pressent que de tels faits doivent être les indices les plus propres à nous éclairer sur la « marche » de la Nature (3). Physicien obstiné à prouver ses déductions par le développement de leurs conséquences et à révoquer en doute l'autorité des « expérien-

(1) LAMARCK, an IX-1801, *Syst. An. sans vert.*, pp. 408, 410; an XII-1804, *Suite Mém. fossiles*, p. 441; 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. III : t. 1, pp. 75, 77, 79.

(2) LAMARCK (an IX-1801, *Syst.*, *Sur les fossiles*, pp. 409-410) annonce expressément, à l'appui de cette explication des fossiles, qu'il se propose de démontrer ailleurs que des circonstances différentes provoquent des « modifications », et que ces « modifications » sont héréditaires. Les développements ainsi annoncés sont donc bien ceux dont il projetait de former une « Biologie » et qu'il s'est contenté de résumer dans la *Philosophie zoologique*.

(3) LAMARCK, an X-1802, *Rech. organis.*, pp. 83-88; 1809, *Philos. zool.*, Disc. prélim., t. 1, pp. 2-3; 2^e partie, ch. II : t. 1, pp. 410-411; etc..

ces » (1), il en est venu à concevoir la matière comme tendant toujours, par elle-même, à une décomposition totale et les êtres vivants comme étant le facteur unique, ou du moins le facteur capital de toute synthèse chimique. Mais, précisément parce que la différence physique de l'inerte et du vivant est ainsi posée comme inhérente aux modalités d'un fonctionnement, d'une action, elle laisse une place à la notion d'une « influence » positive des conditions de milieu sur les phénomènes vitaux — et cette notion, qui semble procéder surtout des connaissances acquises sur les réactions des « Polypes », des « Infusoires » et des végétaux inférieurs (2), est sans doute l'idée la plus féconde de toute la « philosophie zoologique » de Lamarck, celle par laquelle elle mérite le mieux d'être regardée non pas seulement comme la construction d'une intelligence puissante, mais comme un véritable progrès de la science.

On se méprend, selon lui, sur la relation réelle de l'être organisé et de son milieu quand on se figure, avec Bichat et Cuvier, l'ensemble des choses qui entourent l'être vivant comme tendant continuellement à le détruire et qu'on fait consister la vie dans une résistance du vivant à la somme de ces actions destructives (3). Le conflit des

(1) LAMARCK, an X-1802, *Rech. organis.*, pp. 192-193 : « Prétendre » tout connaître par la voie des expériences, ou que toutes les con-
» naissances où nous pouvons atteindre ne peuvent être acquises que
» par cette voie, c'est témoigner qu'on n'a pas observé la nature, c'est
» manquer de philosophie ».

(2) V. p. ex. 1809, *Philos. zool.*, 2^e partie, ch. II : t. 1, pp. 404-405.

(3) BICHAT (an VIII-1800, *Rech. vie et mort*, p. 1) énonce, dès les premières lignes de son ouvrage, la définition célèbre : « la vie est l'en-
» semble des fonctions qui résistent à la mort », et ajoute à l'appui :
» Tel est en effet le mode d'existence des corps vivants que tout ce qui
» les entoure tend à les détruire ». — CUVIER (an VIII-1800, *Leç. Anat. comp.*, t. 1, p. 3) écrit au sujet de la décomposition consécutive à la mort : « Il est clair que cette séparation est l'effet naturel de l'action
» de l'air, de l'humidité, de la chaleur, en un mot de tous les corps
» extérieurs sur le corps mort, et qu'elle a sa cause dans l'attraction
» élective de ces divers agents pour les éléments qui le composaient.
» Cependant ce corps en était également entouré pendant sa vie; leurs

forces qui entretiennent la vie et de celles qui travaillent à la mort n'est pas une lutte du vivant contre le monde extérieur : il est intérieur au vivant lui-même. Comme ceux des corps inorganiques, tous les composés qui entrent dans la constitution de son corps tendent par eux-mêmes à se détruire (1), et cette tendance est assurée de prévaloir finalement par cela seul que la masse des matériaux solides, qui ne se prêtent plus à aucune synthèse nouvelle, s'accroît en raison même de l'exercice de la vie (2). Mais elle est tenue en échec, pendant un temps plus ou moins long, par le « mouvement organique », qui est le facteur élémentaire de toutes les fonctions et, par là, de l'assimilation des matériaux de la nutrition (3). Or ce « mouvement organique », il suffit de le considérer dans les êtres les plus simples pour se rendre compte qu'il reçoit des conditions du milieu une stimulation positive, faute de laquelle il s'arrêterait immédiate-

» affinités pour ses molécules étaient les mêmes; et celles-ci y eussent
 » cédé également, si elles n'avaient pas été retenues ensemble par une
 » force supérieure à ces affinités, qui n'a cessé d'agir sur elles qu'à
 » l'instant de la mort ». — LAMARCK (an X-1802, *Rech. organ.*, pp. 72-73) désigne expressément l'un et l'autre passage comme énonçant l'une des « erreurs » qui « empêchent qu'on ne saisisse en quoi consiste » réellement le phénomène de la *vie* ». Le principe de cette erreur est, selon lui, la conception fautive des « affinités » comme « forces particulières actives » : aucune synthèse ne tendant à se produire d'elle-même, en dehors de l'action vitale, il ne saurait être vrai que les agents physiques extérieurs tendent à détruire le corps vivant en engageant ses molécules dans des combinaisons incompatibles avec la vie (*ibid.*, pp. 73-74). — Cf. 1809, *Philos. zool.*, 2^e partie, ch. VII : t. 2, pp. 92-94, 102 et suiv..

(1) LAMARCK, an X-1802, *Rech. organ.*, pp. 74-75; pp. 193-194 : « ... la » cause première de toute décomposition naturelle » réside, en ce sens, « dans la substance même de chaque matière composée qui la subit » : les « matières externes » qui semblent, dans des cas tels que les fermentations, jouer le rôle de « causes déterminantes » sont, en réalité, simplement « provocatrices ».

(2) LAMARCK, an X-1802, *ibid.*, pp. 76-77 : « la cause qui amène essentiellement la mort de chaque corps vivant est en lui-même » ; elle consiste « dans l'indurescence progressive des organes » ; 1809, *Philos. zool.*, 2^e partie, ch. VIII : t. 2, pp. 124-125.

(3) LAMARCK, 1809, *Philos. zool.*, 2^e partie, ch. VII : t. 2, pp. 99-102.

ment (1). Même chez les animaux « les plus parfaits » la « cause stimulante » que suppose, partout, le mouvement vital (2), a bien pu, grâce au progrès de l'organisation, être transportée à l'intérieur du corps vivant : elle n'en réclame pas moins, pour s'exercer durablement, le « concours » des conditions externes (3).

La Nature proprement physique n'est donc pas, à l'égard de la vie, la force entièrement hostile et négative qu'on imagine : elle la suscite et la propage, tout en se réservant de l'anéantir, en fin de compte, dans chacun

(1) LAMARCK, an X-1802, *Rech. organis.*, p. 78 : « Tout ce que l'on » peut dire à l'égard des influences des corps environnants, c'est que » dans beaucoup d'animaux (les moins parfaits surtout), l'*orgasme* » vital n'existe que par une influence extérieure ou qui est hors d'eux. » Mais cette influence, loin de tendre à les détruire est au contraire la » seule cause de leur conservation ». Le mouvement organique, en effet, « ne peut avoir lieu qu'autant que l'état des milieux environ- » nants le favorise » ; cf. p. 80 ; p. 178 ; — cf. 1809, *Philos. zool.*, Avertis. : t. 1, pp. XV-XVI ; 2^e partie, ch. II : d^o, t. 1, p. 413.

(2) La définition de la vie que propose en premier lieu LAMARCK (an X-1802, *Rech. organis.*, p. 71 : « La vie est un ordre et un état de » choses, dans les parties de tout corps qui la possède, qui permettent » ou rendent possible en lui l'exécution du mouvement organique et » qui, tant qu'ils subsistent, s'opposent efficacement à la mort »), tout » en corrigeant celle de Bichat, s'en rapproche encore sensiblement » par la dernière partie de la formule. — Celle de la *Philosophie zoologique* (2^e partie, ch. II : t. 1, p. 403) et l'exposé de l'*Histoire naturelle des Animaux sans vertèbres* (Introd., 1^{re} partie : t. 1, pp. 57-60, 64) font ressortir non seulement que la vie suppose, dans le corps vivant, « un ordre et un état de choses qui y permettent les mouve- » ments organiques », mais que « ces mouvements, qui constituent » la vie active, résultent de l'action d'une cause stimulante qui les » excite ».

(3) LAMARCK, 1809, *Philos. zool.*, 2^e partie, Introd. : t. 1, p. 367 : « Dans les animaux les plus parfaits, cette cause excitatrice de la vie » se développe en eux-mêmes et suffit, jusqu'à un certain point, pour » les animer ; cependant, elle a encore besoin du concours de celle que » fournissent les milieux environnants » ; — ch. VIII : t. 2, pp. 124-125 : « Loin que tout ce qui environne les corps vivants tende à les » détruire, ce que l'on répète dans tous les ouvrages physiologiques » modernes, je suis convaincu, au contraire, qu'ils ne conservent leur » existence qu'à l'aide d'influences extérieures et que la cause qui » amène essentiellement la mort de tout individu possédant la vie est » en lui-même et non hors de lui ». Cf. 1809, *Philos. zool.*, 2^e partie, ch. II : t. 1, pp. 403 et suiv. ; 1815, *Hist. nat. Anim. sans vert.*, Introduction, 1^{re} partie : t. 1, pp. 57-58, p. 64.

des individus qu'elle anime. A moins qu'on ne renonce à se former aucune idée positive des origines de la vie, il faut bien, du reste, reconnaître à la Nature elle-même le pouvoir de former directement ces « ébauches de l'animalité » qu'on voit, même dans l'état actuel des choses, se multiplier avec tant d'abondance et de facilité dans les « circonstances favorables. » (1). Le « pas difficile », mais nécessaire de la « génération directe » une fois franchi, elle n'a plus qu'à mettre en jeu, grâce à des « circonstances » nouvelles, une activité fonctionnelle de plus en plus diversifiée pour élever peu à peu les êtres vivants du plus bas au plus haut degré de la « composition de l'organisation » (2).

Ainsi conçue à l'image de la série qu'elle doit réaliser graduellement, la formation successive des corps vivants est, dans les premiers écrits où Lamarck l'a affirmée, bien plutôt une production continue et progressive qu'une descendance modifiée (3). Sans doute, c'est bien par les animaux et les végétaux les plus simples que la Nature a nécessairement commencé, et c'est par des spé-

(1) LAMARCK, an IX-1801, *Syst. An. sans vert.*, pp. 391-392; an X-1802, *Discours ouv.*, p. 500; *Rech. organis.*, pp. 92 et suiv.; — 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. III : t. 1, p. 65 : « ... dans sa marche, la nature a » commencé et recommence encore tous les jours par former les corps » organisés les plus simples et... ne forme directement que ceux-là... ». — Il ressort clairement de ces passages, auxquels on en pourrait joindre beaucoup d'autres (*Philos. zool.*, 2^e partie, *Introd.* : t. 1, pp. 367-369; ch. VI : t. 2, pp. 61 et suiv.; 1815, *Hist. nat. An. sans vert.*, *Introd.*, 1^{re} partie : t. 1, p. 56; 3^e partie : d^o, pp. 174-178) que la génération spontanée est, pour Lamarck, non pas, comme on l'a dit, un phénomène qui ne se produirait que « d'une manière intermittente et res- » treinte », mais l'opération initiale et fondamentale de la production graduelle des êtres organisés.

(2) LAMARCK, an X-1802, *Rech. organ.*, pp. 122-123; — 1809, *Philos. zool.*, 2^e partie, *Introd.* : t. 1, pp. 368-369.

(3) V., à cet égard, le langage des premiers *Discours* : an VIII-1800, pp. 464 (« ... les animaux les plus imparfaits, les plus simplement organisés.... ceux peut-être par lesquels la nature a commencé, lorsqu'à » l'aide de beaucoup de temps et des circonstances favorables elle a » formé tous les autres ») et suiv.; an X-1802, pp. 489 et suiv..

cialisations et des développements de plus en plus considérables de leur structure qu'elle a graduellement élaboré tous les autres. Mais ces êtres primitifs ne sont, en quelque sorte, que des étapes sur une voie toute tracée : le même travail qui les a constitués a dû aussi les dépasser, et les événements qui ont composé leur histoire propre apparaissent comme de simples épisodes d'une genèse dont ils ne sauraient changer la marche générale.

Comment se représenter, cependant, le mécanisme physique de cette progression? Sans qu'ils s'en doutent, les naturalistes nous l'indiquent en faisant remarquer à bon droit « que les formes des parties des animaux, » comparées aux usages de ces parties, sont toujours » parfaitement en rapport » (1). Car rendre compte de ce rapport en supposant que la forme, la disposition, l'agencement des organes en ont précédé et déterminé l'« emploi », c'est admettre une infinité de créations spéciales sans raison commune et sans lien, et réduire la science à la constatation d'un mystère inexplicable. Si l'organisation et les « facultés » des animaux sont, comme il est certain, des produits de la Nature, — autrement dit, les effets d'un processus régulier, — il est clair « que » ce sont, au contraire, les besoins et les usages des parties qui ont développé ces mêmes parties, qui les ont » même fait naître lorsqu'elles n'existaient pas et qui, » conséquemment, ont donné lieu à l'état où nous les » observons dans chaque animal » (2). Ainsi s'explique

(1) Bien que Lamarck ne le dise pas expressément, les trois textes concordants auxquels renvoie la note suivante semblent bien se rapporter particulièrement à Cuvier.

(2) LAMARCK, an X-1802, *Disc. ouv.*, pp. 510; — 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. VII : t. 1, pp. 235-236; — 1815, *Hist. nat. Anim. sans vert.*, Introd., 3^e partie : t. 1, pp. 196-197. — Il semble bien, d'après les passages cités et d'après beaucoup d'autres, que la formule fameuse par laquelle on a si souvent résumé la pensée de Lamarck, — « la fonction crée l'organe », (p. ex. E.-S. RUSSELL, 1916, *Form and Function*, p. 225) — ne la déforme pas de façon aussi « complètement

l'harmonie qu'on signale avec tant d'insistance entre les dispositions de l'organe et les modalités de la fonction : elle est le résultat naturel d'un travail qui a façonné l'instrument à la mesure de son emploi (1).

Explication d'autant plus légitime, d'autant plus assurée qu'elle s'appuie à son tour sur un « fait très positif », attesté par l'observation d'une manière irrécusable (2) : l'exercice d'une fonction développe, en même temps que l'aptitude à cette fonction, l'organe qui l'exécute. Sur ce processus, par lequel l'organisation semble se plier, en quelque sorte, aux remaniements réclamés par l'activité fonctionnelle, repose le pouvoir de l'habitude, — pouvoir constaté à l'égard de bien des organes, mais qui n'est nulle part plus évident ni plus étendu que dans l'exercice des facultés mentales (3). Par le seul effet de la répétition d'un acte nouveau, une disposition nouvelle

absurde » que le dit EDM. PERRIER (1925, *Lamarck*, p. 81). Il est vrai cependant qu'il vaudrait mieux y renoncer, non pas que le sens n'en soit, au fond, aisé à comprendre exactement, mais parce que l'emploi qui y est fait du terme « fonction » est contraire à l'usage personnel de LAMARCK, qui le réserve toujours à l'activité d'un organe déjà différencié. (Cf. 1815, *Hist. nat. An. sans vert., Introd.*, 1^{re} partie : t. 1, pp. 59-60, au sujet de la définition de Bichat : « On a dit que la vie était » un ensemble de fonctions : c'est à tort; car des fonctions n'étant » que des actes de l'organisation et de ses parties, ni la vie, ni l'organisation elle-même ne sont et ne peuvent être des fonctions : elles » sont seulement, l'une la cause, et l'autre les moyens qui donnent » lieu à ce que des fonctions s'exécutent »).

(1) LAMARCK, 1806, *Disc. ouv.*, p. 571 : « ... partout où un organe n'a » pas d'emploi, il n'a pas non plus d'existence;... partout où les bornes » des facultés indiquent que tel organe serait inutile, il n'existe pas » effectivement; ... partout où des besoins devenus nécessaires et constants ont exigé la possession de telle faculté dans les individus » d'une race, les forces de la vie de chaque individu, dirigées constamment dans un sens approprié à cet égard, ont fait naître l'organe » nécessaire à cette faculté, et l'usage soutenu de l'organe l'a développé proportionnellement ».

(2) LAMARCK, 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. VII : t. 1, pp. 218, 219, 223.

(3) LAMARCK, an X-1802; *Rech. organ.*, pp. 125-126 : « ... celui de tous » les organes du corps de l'homme... en qui les effets de l'exercice et » d'une habitude d'emploi sont les plus considérables, c'est l'organe » de la pensée, en un mot, c'est le cerveau de l'homme ».

s'inscrir plus ou moins profondément dans l'organisation. Sans essayer de suivre de près cette formation des habitudes organiques, ni d'en analyser par l'observation les conditions, les modalités et les étapes, Lamarck se la rend théoriquement intelligible à l'aide des notions qu'une physiologie abstraite et une physique traditionnelle offrent aux naturalistes de son temps (1). Poussés par l'activité fonctionnelle vers les parties qu'elle met en jeu, les « fluides » contenus dans le corps, en affluant dans le « tissu cellulaire » de telle région, produisent des différenciations nouvelles (2).

Une fois ramené à une formule aussi schématique, le « pouvoir » des « habitudes », qui engendre tant de modifications ou de développements des organes, se laisse facilement poser comme le principe même de leur formation.

Mais l'expérience, qui démontre la réalité et la grandeur de ce pouvoir, ne montre-t-elle pas aussi qu'il ne s'exerce que sous l'impulsion de conditions variables? Comme nos « actions », les « habitudes » qui en résultent « dépendent entièrement des circonstances dans les-

(1) Cf., dans une note de THOUIN (an XI-1803, *Annonce envoi végét. étrangers*, pp. 79-81), ses réflexions au sujet des « habitudes » des végétaux, obstacles à leur naturalisation : « ... Plusieurs de ces habitudes tiennent sans doute, à des causes qui sont hors des végétaux...; » mais jusqu'à présent on n'a aucune donnée exacte sur la part que l'organisation végétale a dans les habitudes des plantes, non plus que sur celle qui appartient aux divers agents étrangers qui influent sur elles. Confondant ces deux moteurs qui paraissent très distincts, on se contente de dire : telle est la nature de telle plante de ne croître que sous tel climat, dans tel sol, à telle exposition, de pousser à telle époque, de fleurir en tel temps, etc.. Mais peut-être que toutes ces habitudes, ou du moins la plus grande partie ne sont dues qu'aux agents extérieurs qui les modifient avec le temps, qui ne coûte rien à la nature, suivant les localités dans lesquelles se trouvent les végétaux ».

(2) LAMARCK, an X-1802, *Disc. ouv.*, p. 487; *Rech. organ.*, pp. 106-108, etc.; 1806, *Disc. ouv.*, pp. 559, 567; *Philos. zool.*, 2^e partie, ch. V : t. 2, pp. 52-54; ch. IX : d^o, p. 163; etc.; 1815, *Hist. nat. Anim. sans vert.*, *Introd.*, 1^{re} partie : t. 1, p. 60; 4^e partie : d^o, pp. 247-249.

quelles nous nous trouvons habituellement » (1). Indispensable à l'exercice du « mouvement vital », la stimulation qui émane du milieu extérieur ne le sera donc pas moins à l'acquisition des structures et des dispositions nouvelles que ce mouvement établit dans l'organisme.

Tendance essentielle et continuellement active de la Nature à développer l'organisation et ses « facultés », — stimulation ou engourdissement des fonctions par l'effet des circonstances, — quelle a été dans la formation successive des animaux, la part respective de chacun de ces deux principes? C'est dans la mesure où il a été conduit à se poser la question que Lamarck s'est fait, en passant par bien des hésitations et en modifiant maintes fois ses formules, une opinion sur ce qu'on peut appeler en termes modernes le problème des facteurs de l'évolution.

Trois phases successives peuvent, semble-t-il, être distinguées dans le développement de cette opinion.

Dans les publications par lesquelles nous sont connues, à partir de 1800, les premiers exposés transformistes de Lamarck, les « circonstances favorables » apparaissent comme un « moyen » dont la Nature se sert pour produire les êtres vivants (2). Comme l'indique l'expression même par laquelle il les désigne, le rôle de ces « circonstances » est d'offrir une matière propice au facteur commun et direct de la progression, seule cause véritable des effets obtenus (3). Sans doute, la Nature « a be-

(1) LAMARCK, 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. VII : t. 1, p. 218.

(2) LAMARCK, an VIII-1800, *Disc. ouv.*, p. 465 : « ... du temps et des » circonstances favorables sont les deux principaux moyens que la » nature emploie pour donner l'existence à toutes ses productions » ; — an X-1802, *ibid.*, p. 510.

(3) Cf., pour ce sens de l'expression, LAMARCK, an IX-1801, *Syst. An. sans vert.*, pp. 391-392 : venant de faire remarquer que les « polypes amorphes » (infusoires), comme les « champignons », « semblent naître des substances animales ou végétales qui commencent à se putréfier », il ajoute au sujet de ce commencement de putréfaction :

soin de ces circonstances « pour varier ses productions » : la diversité des conditions de milieu est ce qui rend explicable la diversité des formes et des structures des « corps vivants » (1). Mais, au travers des variations incessantes de ces « circonstances », c'est toujours le « mouvement organique », « l'usage de la vie », institué par la Nature, qui tend, non seulement à accroître et à fortifier tout organe préexistant qu'il met en fonction, mais « même à composer et à multiplier les organes ». C'est, par conséquent, la Nature qui, après avoir formé directement « les premières ébauches de l'organisation », a pu ensuite, « par l'emploi de la vie et à l'aide des circonstances qui favorisent sa durée », diversifier à l'infini, aussi bien que « perfectionner progressivement son ouvrage » (2). En d'autres termes, le facteur interne, — celui qui se confond, dans chaque cas particulier, avec la spontanéité même de l'animal, — est, à cette époque des réflexions de Lamarck, nettement prépondérant.

Prépondérance qui s'accorde, du reste, avec la notion qu'il se fait de la réponse même de l'organisme aux excitations qui lui viennent du milieu. Ce n'est pas, en effet, d'une impression mécanique ou physico-chimique passivement subie par le vivant que procèdent, au moins chez les animaux, les changements suscités par les circonstances (3). De la tension vitale de l'animal lui-même ré-

« néanmoins il est vraisemblable que ce n'est là, de part et d'autre, » qu'une circonstance favorable ». La véritable cause, en effet, est autre : elle réside dans le pouvoir qu'a la *chaleur* d'opérer directement, de concours avec l'*humidité*, « cette disposition et cet état des » parties qui créent la vie, soit végétale, soit animale ». Encore faut-il, pour cela, que la nature ait formé de « petites masses de molécules gélatineuses agglomérées » : elle y parvient avec « facilité » « dans les circonstances favorables ».

(1) LAMARCK, an VIII-1800, *Disc. ouv.*, p. 465 ; an X-1802, *ibid.*, p. 510.

(2) LAMARCK, an X-1802, *Disc. ouv.*, pp. 486-487, 516-517 ; *Rech. organ.*, pp. 122-123 ; an XI-1803, *Disc. ouv.*, pp. 526 et suiv..

(3) La pensée de Lamarck, telle qu'elle ressort des passages cités des *Discours* (cf. an XI-1803, pp. 535-536), est bien, à cet égard, celle que précise la *Philosophie zoologique* (1809, 1^{re} partie, ch. VII : t. 1,

sulte, sous une forme de plus en plus complexe et de plus indépendante, une réaction qui, traduite en dispositions organiques par l'habitude, transmise aux descendants par l'hérédité, finira par donner lieu à la formation d'espèces nouvelles. La même réaction ou des réactions toutes pareilles déterminent ainsi, pour l'organe auquel elles procurent un emploi plus actif ou plus soutenu, un accroissement et une différenciation, pour celui qu'elles placent dans le cas opposé, une diminution et une atrophie (1). Aussi Lamarck n'éprouve-t-il alors aucune difficulté à rassembler en un exposé unique et les effets de l'« exercice » même « de la vie », identiques par définition dans tous les animaux, — et ceux de « l'emploi habituel d'un organe », qui varient évidemment avec les conditions du milieu et le genre de vie qu'elles comportent, — et ceux, enfin, des « efforts faits par le besoin pour obtenir des facultés nouvelles », qui supposent en outre un changement dans ces conditions (2). Tantôt sous un aspect plus universel et plus constant, tantôt sous un aspect plus spécial et plus variable, tous traduisent, en somme, un seul processus fondamental.

pp. 221 et suiv.) : « Ici, il devient nécessaire de m'expliquer sur le » sens que j'attache à ces expressions : *les circonstances influent sur la forme et l'organisation des animaux.....* Assurément, si l'on » prenait ces expressions à la lettre, on m'attribuerait une erreur; » car, quelles que puissent les circonstances, elles n'opèrent directement sur la forme et sur l'organisation des animaux aucune modification quelconque. Mais de grands changements dans les circonstances amènent, pour les animaux, de grands changements dans leurs besoins, et de pareils changements dans les besoins entraînent nécessairement dans les actions... ». — En ce qui concerne les végétaux, « où il n'y a point d'actions, et, par conséquent, point d'*habitudes* proprement dites », les « grands changements de circonstances » n'en provoquent pas moins « de grandes différences dans les développements de leurs parties » ; mais ces différences résultent, ici, de changements d'ordre physique dans les modalités de leurs fonctions (*ibid.*, d°, p. 223).

(1) LAMARCK, an X-1802, *Disc. ouv.*, pp. 511-515; 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. VII : t. 1, pp. 240-259, etc...

(2) LAMARCK, an X-1802, *Disc. ouv.*, pp. 486-487, 516-517; an XI-1803, *ibid.*, pp. 526-529.

Du jour où Lamarck s'est prononcé nettement pour une genèse progressive des animaux, les données mêmes de certains des problèmes auxquels il applique sa théorie l'amènent cependant à tenir souvent un langage qui revient à attribuer, du point de vue de l'observateur, l'initiative des changements survenus dans l'organisation aux variations des « circonstances ».

D'où vient, par exemple, qu'un si grand nombre d'« espèces » fossiles ne se retrouvent, dans le monde vivant actuel, que transformées en « espèces » nouvelles, où Cuvier et la plupart des naturalistes refusent de les reconnaître? Lamarck en rend compte en invoquant les altérations profondes qui ont eu lieu, depuis l'époque à laquelle ont vécu ces fossiles, dans les conditions physiques de la vie à la surface du globe terrestre. « Tout, » avec le temps, y subit des mutations diverses plus ou moins promptes, selon la nature des objets et des circonstances » (1).

Cuvier et ses collègues, dans le rapport qu'ils rédigeaient et publient sur les animaux rapportés par Et. Geoffroy Saint-Hilaire des sépultures de l'ancienne Egypte, font valoir comme un fait décisif en faveur de la fixité des espèces « que ces animaux sont parfaitement semblables à ceux d'aujourd'hui » (2). Ramenant cet argument à sa juste valeur, Lamarck réplique aussitôt que les conditions d'existence de ces animaux, telles qu'elles sont déterminées par le sol et le climat de l'Egypte, n'ont pas changé sensiblement depuis « deux ou trois mille ans » et que la quasi-stabilité du milieu entraîne tout na-

(1) LAMARCK, an IX-1801, *Syst. Anim. sans vert.*, « Sur les fossiles », pp. 408-411; an X-1802, *Rech. organis.* (Appendice : « Des espèces parmi les corps vivants », pp. 141 et suiv.) (reproduit dans la réédition des *Discours*, pp. 518 et suiv.).

(2) LACÉPÈDE-CUVIER-LAMARCK, an XI-1802, *Rapport collect. hist. nat. Egypte*, pp. 235-236.

Lamarck lui-même est au nombre de ceux qui ont pris en commun la responsabilité du rapport, mais il explique (an XI-1803, *Disc. ouv.*, p. 539) que son adhésion n'a été que de pure forme.

turellement la quasi-fixité des formes vivantes (1). Réponse très solide, assurément, mais qui implique que les générations successives d'une même « race » se reproduisent sans différence notable, tant que les circonstances desquelles elles dépendent ne subissent pas elles-mêmes de changements profonds (2).

Enfin et surtout, il n'apparaît pas que l'« influence des circonstances » soit réglée de façon à assurer toujours la progression, puisqu'un grand nombre des caractères externes par lesquels se distinguent les genres et surtout les espèces ne se laissent pas ranger, nous l'avons vu, selon un ordre régulier de « composition » croissante (3).

De ces données et de ces problèmes divers, mais plus particulièrement et plus directement des discordances qui se manifestent, même dans la série des « masses », entre l'ordre des rapports et celui de la perfection croissante, naît une deuxième tentative d'explication géné-

(1) LAMARCK, an X-1802, *Rech. organ.* : Appendice, pp. 142-143 (*Disc.*, p. 519); *Mém. fossiles*, Introd., pp. 300, 302-303; an XI-1803, *Disc. ouv.*, pp. 539-541.

(2) LAMARCK, an X-1802, *Mém. fossiles*, p. 300, note : « ... j'ai établi » sur des faits que les corps vivants subissaient des modifications » dans leur forme et même dans leur organisation, à mesure qu'ils » éprouvaient des changements forcés dans leurs habitudes, leur ma- » nière de vivre et les impressions extérieures; et j'ai fait voir qu'ils » sont assujettis à ces changements lorsque les circonstances de leur » habitation se trouvent fortement changées »; — 1806, *Disc. ouv.*, p. 548 : on n'a pas remarqué que les générations successives « ne se per- » pétuaient sans varier qu'autant que les circonstances qui influent » sur la manière d'être des individus ne variaient pas essentielle- » ment ».

(3) LAMARCK, an X-1802, *Disc. ouv.*, pp. 506 et suiv.; etc.; — 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. V : t. 1, p. 107 : « ... l'extrême diversité des » circonstances dans lesquelles se trouvent les différentes races d'ani- » maux et de végétaux n'est point en rapport avec la composition » croissante de l'organisation parmi eux...; ... elle fait naître dans les » formes et les caractères extérieurs des anomalies ou des espèces » d'écarts que la composition croissante de l'organisation n'aurait pu » seule occasionner »; pp. 108 et suiv..

rale, plus élaborée que la première, et qui est celle qu'expose, sur ce sujet, la *Philosophie zoologique*. Entre la tendance essentielle de la Nature et le rôle des « circonstances » particulières, le rapport n'est plus celui d'une force génératrice et constructive à ses instruments d'action. Deux « causes » bien distinctes, à des titres très différents et pour des parts très inégales, contribuent à décider de la formation des animaux : l'une, « qui compose progressivement l'organisation », se confond avec le pouvoir même de la Nature, pour autant qu'il s'exerce par les opérations de la vie; l'autre, qui produit des « déviations » fréquentes dans la marche de cette composition progressive, est représentée par les multiples « influences des circonstances » auxquelles « la nature se trouve forcée de soumettre ses opérations » (1). Dans tout animal se retrouveront donc, en principe, deux sortes de caractères qui procèdent respectivement de ces deux facteurs et réclament, par suite, deux interprétations tout à fait indépendantes l'une de l'autre : ceux qui tiennent au degré qu'a atteint, chez lui, le « progrès dans la composition de l'organisation » (et, par conséquent, à la place qu'il occupe dans la série, conçue comme un ordre génétique), ceux qui tiennent au rapport de convenance qui doit nécessairement avoir lieu entre les dispositions, les formes de ses « parties » et les circonstances dans lesquelles il vit (2).

La même distinction, sous une forme plus explicite et

(1) LAMARCK, 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. VI : t. 1, pp. 132-135, où Lamarck énonce le « principe zoologique » suivant : « La progression dans la composition de l'organisation subit, ça et là, dans la série générale des animaux, des anomalies opérées par l'influence des circonstances d'habitation et par celle des habitudes contractées » ; — pp. 216-217. C'est dans le sens indiqué par ces passages du chap. VI que doivent être compris les motifs et la portée du célèbre chapitre VII, qui traite « de l'influence des Circonstances sur les actions et les habitudes des Animaux, et de celle des actions et des habitudes de ces Corps vivants comme causes qui modifient leur organisation et leurs parties » (p. 218 : cf. pp. 220-221 et suiv.).

(2) Cf. LAMARCK, 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. VII : t. 1, p. 232.

plus catégorique encore, reparait dans l'Introduction de l'*Histoire naturelle des Animaux sans vertèbres*, où Lamarck en use de nouveau pour défendre contre Cuvier la réalité de la série. A la « cause première et prédominante qui donne à la vie animale le pouvoir de composer progressivement l'organisation », dans son ensemble et dans ses parties, et qui indique ainsi « le plan des opérations de la nature », une « cause accidentelle et par conséquent variable » a mélangé ses effets; elle « a traversé » çà et là l'exécution de ce plan, sans pourtant l'empêcher (1). « Pouvoir de la vie », d'où résultent « composition croissante » et « progression », — « cause modifiante, dont les produits sont des interruptions, des déviations diverses et irrégulières dans les résultats du pouvoir de la vie », ce sont là « deux bases essentielles, régulatrices des faits observés et des vrais principes zoologiques » (2). Au « pouvoir de la vie » est dû tout appareil organique qui se trouve être, dans l'animal considéré, « ce qu'il doit être dans le plan d'organisation dont il fait partie »; à la « cause modifiante » toute disposition qui apparaît comme réduisant ou développant dans un sens spécial tel ou tel trait de ce « plan d'organisation » (3). Par là s'explique que Lamarck assigne, d'un point de vue théorique, à l'action continuellement progressive de la Nature une « prédominance » que la « cause accidentelle » est « incapable d'anéantir » : le « plan de l'organisation » est donné, à chaque degré de la progression, avant que telles circonstances déterminées commencent à exercer leur action en stimulant plus particulièrement tels ou tels besoins : les modifications organiques plus ou moins profondes qu'entraînent ces spécialisations nouvelles de l'activité fonctionnelle ne

(1) LAMARCK, 1815, *Hist. nat. An. sans vert.*, Introd., 2^e partie : t. 1, pp. 132-135 (et déjà 1812, *Extr. Cours Zool.*, pp. 5-7).

(2) LAMARCK, 1815, *Hist. nat. An. sans vert.*, Introd., 2^e partie : t. 1, pp. 160-161.

(3) LAMARCK, 1815, *ibid.*, 7^e partie : d^e, pp. 362-364, 368.

peuvent, dès lors, altérer que dans des détails et non dans son ensemble le mode d'exécution du plan (1).

Sous cette forme nouvelle, la théorie a, nous l'avons vu, un grand mérite à l'égard de la classification zoologique : elle l'invite à faire, dans les affinités de chaque groupe, le départ de ce qui est dû à la position qu'il occupe dans une série généalogique des animaux et de ce qui provient d'adaptations convergentes.

D'une façon beaucoup plus incertaine et plus précaire, elle se prête à expliquer, par le recours aux conditions spéciales du milieu, quelques-uns des reculs qui semblent interrompre la marche ascendante de l'organisation dans une série unique des classes.

A l'examiner en elle-même, elle n'est pourtant encore qu'un compromis entre les données zoologiques auxquelles Lamarck doit satisfaire et les principes de physique et de physiologie abstraite qu'il a posés, — et ce compromis se révèle bien instable, dans la mesure même où il essaye d'en préciser les termes.

D'où peut venir, en effet, la formation d'un organe nouveau? Lamarck l'a déclaré dès les premiers exposés de sa doctrine génétique : « ce ne sont pas les organes, » c'est-à-dire la nature et la forme des parties du corps » d'un animal qui ont donné lieu à ses habitudes, et à » ses facultés particulières; mais ce sont au contraire » ses habitudes, sa manière de vivre et les circonstances » dans lesquelles se sont rencontrés les individus dont il » provient qui ont, avec le temps, constitué la forme de » son corps, le nombre et l'état de ses organes, enfin les » facultés dont il jouit » (2). Mais si l'on conçoit, de ce

(1) LAMARCK, 1815, *ibid.*, 2^e partie : d^e, pp. 132-133, 134 : « ... la cause » accidentelle citée n'ayant pu altérer la progression en question que » dans des particularités de détail et jamais dans la généralité des » organisations ». Ces derniers mots, suivant un usage du terme « général » qui est fréquent chez Lamarck (cf. *ibid.*, 7^e partie : d^e, pp. 352 et suiv.), signifient : la totalité ou l'ensemble de chaque organisation.

(2) LAMARCK, an X-1802, *Disc. ouv.*, p. 510 (cf. déjà an VIII-1800,

point de vue, que le seul fonctionnement d'organes pré-existants, dans des conditions données, le fortifie et le développe, ne faut-il pas, pour que naisse un organe vraiment nouveau, que ces circonstances elles-mêmes aient commencé par subir quelque changement prononcé, capable de solliciter l'activité fonctionnelle à des modes d'activité nouveaux?

Dans son *Discours* de l'an XI, Lamarck présentait encore l'« exercice de la vie » comme tendant sans cesse, « non seulement à étendre et à développer l'organisation, mais... en outre à multiplier les organes et à les isoler dans des foyers particuliers » (1).

Quand il énonce, dans la *Philosophie zoologique*, la première des deux « lois » par lesquelles sont régies les « influences des circonstances » sur les animaux, c'est seulement le développement et la valeur fonctionnelle de l'organe qu'il fait dépendre de son « emploi » ou de son « usage » (2).

Plus explicite, l'Introduction de l'*Histoire naturelle des Animaux sans vertèbres* décompose cette formule unique en trois « lois » distinctes :

« *Première loi* : La vie, par ses propres forces, tend » continuellement à accroître le volume de tout corps

ibid., p. 466). — La même thèse fondamentale est reproduite souvent : 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. VII : t. 1, pp. 237, 262 et suiv.; 268; — 1815, *Hist. nat. An. sans vert.*, Introduction, 3^e partie : t. 1, pp. 196-197, etc..

(1) LAMARCK, an X-1802, *Disc. ouv.*, p. 486, p. 516; an XI-1803, *ibid.*, p. 526.

(2) LAMARCK, 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. VII : t. 1, p. 235 : « Première Loi. Dans tout animal qui n'a point dépassé le terme de » ses développements, l'emploi-plus fréquent et soutenu d'un organe » quelconque fortifie peu à peu cet organe, le développe, l'agrandit et » lui donne une puissance proportionnée à la durée de cet emploi; » tandis que le défaut constant d'usage de tel organe l'affaiblit insensiblement, le détériore, diminue progressivement ses facultés et » finit par le faire disparaître ». — La « Deuxième Loi » énonce, comme on sait, que les modifications que détermine « l'influence des circonstances » et qui résultent d'un « emploi » plus ou moins actif de tel ou tel organe sont conservées par la génération aux descendants.

» qui la possède et à étendre les dimensions de ses parties jusqu'à un terme qu'elle amène elle-même.

» *Deuxième loi* : La production d'un nouvel organe dans un corps animal résulte d'un nouveau besoin survenu qui continue de se faire sentir et d'un nouveau mouvement que ce besoin fait naître et entretient.

» *Troisième loi* : Le développement des organes et leur force d'action sont constamment en raison de l'emploi de ces organes » (1).

De l'aveu de Lamarck lui-même, la deuxième de ces lois ne comporte, à proprement parler, d'autre preuve que l'inférence qui naît, en sa faveur, de la vérité incontestable de la troisième, appuyée sur nombre d'observations (2). Mais, à les supposer établies l'une et l'autre, toujours est-il, — et Lamarck l'indique expressément, — qu'elles ne peuvent rendre compte de la formation d'espèces animales nouvelles que pour autant que des changements dans les circonstances auront provoqué des changements dans les habitudes (3). Condition nécessaire, — et condition effectivement remplie. Car, sans reparler des altérations perpétuelles et probablement

(1) LAMARCK, 1815, *Hist. nat. An. sans vert.*, Introd., 3^e partie : t. 1, pp. 181-182 et suiv. — C'est au sujet de la 3^e loi que Lamarck écrit un peu plus loin (p. 191) : « En considérant l'importance de cette loi et les lumières qu'elle répand sur les causes qui ont amené l'étonnante diversité des animaux, je tiens plus à l'avoir reconnue et déterminée le premier qu'à la satisfaction d'avoir formé des classes, des ordres, beaucoup de genres et quantité d'espèces en m'occupant de l'art des distinctions : art qui fait presque l'unique objet des études des autres zoologistes ». — La quatrième loi de l'Introduction reproduit, sous une forme plus concise, la « deuxième loi » de la *Philosophie zoologique*.

(2) LAMARCK, 1815, *ibid.*, d^o, pp. 185, 188, 191.

(3) LAMARCK, 1815, *ibid.*, d^o, pp. 191-192 : « ... la seconde et la troisième des lois dont il s'agit eussent été sans effet et conséquemment inutiles, si les animaux se fussent toujours trouvés dans les mêmes circonstances, s'ils eussent généralement et toujours conservé les mêmes habitudes et s'ils n'en eussent jamais changé ni formé de nouvelles : ce que l'on a en effet pensé, et ce qui n'a aucun fondement ».

régulières du climat et du sol (1), le seul fait que les « races » animales, une fois formées dans des lieux déterminés, s'étendent de proche en proche sur un domaine plus vaste, a pour conséquence de les obliger à répondre à des conditions physiques de plus en plus différentes, à la présence d'ennemis nouveaux par des modifications appropriées de leur activité (2). D'un point de vue physique, la production d'animaux de plus en plus différenciés apparaît donc comme subordonnée à l'entrée en jeu des stimulants fonctionnels que fournissent aux êtres déjà formés les mutations de leur milieu.

Qu'au lieu de partir du fait à expliquer, on parte de la formule elle-même : il n'est pas plus facile de dire où devrait s'arrêter le rôle distinct, mais limité, qui vient d'être attribué à la « cause modifiante ». Il y a, à cet égard, disparate sensible entre la place appréciable, mais restreinte que Lamarck accorde, dans son travail de zoologiste, au facteur fonctionnel de l'organisation et la très grande généralité à laquelle la notion de ce facteur atteint spontanément dès qu'il l'expose pour elle-même. Dans la construction ou l'interprétation de la série animale, en effet, il ne recourt guère à cette notion que lorsqu'il constate, en tel ou tel endroit de la série, des diminutions inattendues de l'organisation : le seul rôle qu'elle joue effectivement, dans ce domaine, est de motiver par le « défaut d'emploi » ces régressions partielles de l'organisation qui troublent l'ordre de la « composition croissante ». Limitation qui se conçoit, du reste, puisque tout développement positif de l'organisation va,

(1) LAMARCK, 1815, *ibid.*, d°, pp. 192, 195, et suiv.; cf. 6^e partie, pp. 326-327. — Les variations du milieu physique sont d'ailleurs assez lentes pour permettre aux « races » qui ne changent pas d'habitat une « constance bornée ou temporaire » (pp. 193-194, 197-198).

(2) LAMARCK, 1815, *ibid.*, d°, p. 193-195 : la guerre des espèces apparaît, ici, comme une des raisons pour lesquelles l'immigration d'une « race » animale dans un milieu nouveau doit l'obliger à acquérir des caractères nouveaux.

par définition, dans le sens de la cause fondamentale, — le « pouvoir de la vie », — et peut, par conséquent, lui être attribué sans contradiction. Mais quand il en vient à exposer, indépendamment de tout examen du « rang » des groupes, les effets des variations des circonstances, Lamarck, comme le comportent les termes de la question et les principes qu'il a lui-même posés, met en relief les effets positifs de l'exercice, aussi bien que les effets négatifs du « défaut d'usage » (1). Jusqu'à quel degré de profondeur les uns et les autres peuvent-ils s'étendre?

Pendant quelque temps, Lamarck a cru pouvoir admettre qu'ils ne portaient que sur les parties les plus superficielles de l'organisation : celles dont les différences constituent les caractères génériques et spécifiques (2). Il semble aussi avoir, un moment, incliné à penser qu'ils diminuaient d'ampleur à mesure que l'œuvre directement poursuivie par la Nature, la construction progressive de l'organisation, approche de l'homme, son terme le plus élevé (3). Mais les changements profonds qui ont lieu si souvent d'une classe à celle qui la

(1) Cf. LAMARCK, 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. VII : t. 1, pp. 240 et suiv.; etc.. — Dans le passage de l'Introduction de l'*Histoire des Animaux sans vertèbres* (1815, 7^e partie : t. 1, pp. 362-364) qui traite des « rapports particuliers entre des parties modifiées » — c'est-à-dire des ressemblances partielles qui proviennent d'un effet commun de la cause modifiante, — Lamarck prend soin de faire une place, dans ses formules générales, à la double série des effets possibles, — positifs et négatifs; mais les seuls exemples zoologiques qu'il cite pour en montrer l'application (défaut de tête, d'yeux, chez les Annélides, les Cirrhipèdes, les Mollusques) sont des exemples de diminutions ou de suppressions.

(2) LAMARCK, an X-1802, *Disc. ouv.*, p. 506; 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. VI : t. 1, pp. 107 et suiv..

(3) LAMARCK, 1809, *Philos. zool.*, 1^{re} partie, ch. VII : t. 1, p. 153 (au sujet des grandes différences qu'on remarque entre les ordres des Rep-tiles) : « Toutes ces différences tiennent aux circonstances d'habitation, » de manière de vivre, etc... : circonstances qui, sans doute, influent » plus fortement sur une organisation qui est encore éloignée du but » où tend la nature, qu'elle ne pourraient le faire sur celles qui sont » plus avancées vers leur perfectionnement ».

suit dans la série, l'impossibilité de plus en plus clairement reconnue de ranger toutes ces classes sur une seule ligne, — sans doute aussi les grandes inégalités que les anatomistes eux-mêmes découvrent parfois dans le degré de « composition » ou de différenciation interne d'animaux d'une même classe l'ont amené à se rendre compte nettement que cette restriction générale est arbitraire et ne peut pas être maintenue. Sans doute; il reste vrai que les « parties extérieures », étant plus directement exposées, « cèdent le plus facilement et les premières » à l'action de la « cause modifiante »; il reste vrai que de la variété de formes engendrée, « presque partout », par cette action résulte une « distribution » des « races », même des genres et des familles, qui ne comporte plus de « progression soutenue et régulière » (1). Mais le pouvoir modificateur des variations du milieu ne s'en tient pas à la surface de l'organisme : il pénètre jusqu'aux organes internes : tout l'individu lui est assujéti (2). Et cet empire ne se borne pas non plus aux portions inférieures de la série; l'homme, bien loin de lui être soustrait, est, « de tous les êtres intelligents, celui sur lequel l'influence des circonstances paraît exercer le plus de pouvoir » (3).

Que subsiste-t-il, dès lors, de cette « prédominance » que Lamarck a si longtemps cherché à conserver à la

(1) LAMARCK, 1815, *Hist. nat. An. sans vert.*, Introduc. : 2^e partie : t. 1, p. 161; etc..

(2) LAMARCK, 1815, *Hist. nat. An. sans vert.*, Introd., 2^e partie : t. 1, pp. 133, 161 : « Cette même cause modifiante n'a pas seulement agi sur » les parties extérieures des animaux, quoique ce soient celles-ci qui » cèdent le plus facilement et les premières à son action; mais elle » a aussi opéré des modifications diverses sur leurs parties internes » et a fait varier très irrégulièrement les unes et les autres »; — p. 163 : « Ce que je dis de tel système d'organes qui fait partie de l'organisation des individus d'une race quelconque s'étend à toutes les » autres parties de ces individus et même à leur forme générale : » tout en eux est assujéti aux influences des circonstances dans lesquelles ils se trouvent forcés de vivre ».

(3) LAMARCK, 1815, *ibid.*, 5^e partie : t. 1, pp. 298-299.

tendance essentielle de la Nature, au « pouvoir de la vie », cause première et fondamentale de la progression de l'organisation? Il est évidemment malaisé de le concevoir. Aussi la théorie de Lamarck, dans la troisième et dernière phase de son évolution, tend-elle à subordonner la notion philosophique et involontairement finaliste de la Nature constructive et organisatrice à une notion positive de la constance des lois par lesquelles sont réglées les réactions des vivants aux changements de leur milieu. Dans la sixième partie de l'Introduction de l'*Histoire naturelle des Animaux sans vertèbres*, c'est bien en ce sens qu'est orienté, dans son ensemble, le développement théorique assez étendu et un peu diffus qu'il consacre à exposer l'acception de ce terme fondamental de sa doctrine. Distincte de l'« univers » ou, si l'on veut, de la simple collection de tous les corps, la Nature est, avant tout, un « pouvoir » continuellement actif, un principe de transformation et de développement (1). Mais il ne faut pas la concevoir comme une « intelligence », capable de prévision ou d'adaptation volontaire, ni même comme un « être » distinct (2). Elle est, en réalité, le plan universel et immuable d'un ensemble continu de processus concrets, un « ordre de choses » duquel découle un perpétuel renouvellement d'effets (3). « Etranger à la matière », en ce sens qu'il ne consiste pas dans un ensemble de corps, cet « ordre de choses » n'en est

(1) LAMARCK, 1815, *Hist. nat. An. sans vert.*, Introd., 6^e partie : t. 1, pp. 309, 314-321.

(2) LAMARCK, 1815, *ibid.*, d^o, pp. 317, 321-325. Le « nisus » formateur auquel on a recouru pour expliquer le développement et la variation n'est, au fond, pas autre chose que cette « puissance » de la nature (p. 325), — pouvoir « aveugle », « qui n'a ni intention, ni but, ni volonté » et dont tous les actes procèdent des circonstances suivant des lois (p. 311), — « puissance, en quelque sorte, *mécanique* » (p. 304).

(3) LAMARCK, 1815, *ibid.*, d^o, p. 317 : « La nature est un ordre de choses étranger à la matière, déterminable par l'observation des corps, et dont l'ensemble constitue une puissance inaltérable dans son essence, assujettie dans tous ses actes et constamment agissante sur toutes les parties de l'univers » ; pp. 333-334.

pas moins « déterminable par l'observation des corps » : car il comprend, en même temps que le « mouvement » répandu dans toutes les parties, les « lois » que l'expérience a pu garantir au sujet de ces mouvements et de leurs suites (1). Tout ce que la Nature produit étant, en ce sens, un résultat nécessaire des données sur lesquelles elle travaille, ce pouvoir universel est donc aussi un pouvoir « dépendant », une puissance « assujettie dans tous ses actes » (2). Par là, les effets qui semblent déranger ou troubler le cours normal de son activité rentrent dans son domaine : ce qui varie en fonction régulière de circonstances déterminées, même exceptionnel ou monstrueux, est encore de la nature (3). Ainsi expliquée, la notion de la Nature n'est-elle pas tout près de se résoudre d'elle-même en un déterminisme où il n'y aura d'universel que l'existence de relations de dépendance régulière entre les faits et où chaque événement, chaque formation, chaque être donné devra être conçu comme une résultante des circonstances, toujours « particulières », dans lesquelles il est produit (4) ?

(1) LAMARCK, 1815, *ibid.*, d°, pp. 311, 318-319.

(2) LAMARCK, 1815, *ibid.*, d°, p. 310 : le « pouvoir » de la Nature est « limité » et « tout à fait dépendant » en ce sens. « qu'il ne saurait » faire autre chose que ce qu'il fait : car il est partout assujetti à des « lois de différents ordres qui règlent toutes ses opérations, lois qu'il » ne peut ni changer ni transgresser, et qui ne lui permettent jamais » de varier ses moyens dans la même circonstance » ; pp. 316, 317, 322-323, 327 : la « puissance de la nature » est « assujettie dans tous ses actes ».

(3) LAMARCK, 1815, *ibid.*, d°, pp. 328-329 : « ... aucun changement, » aucune formation... ne s'opère que conformément à ses lois. Et, quoi- » que les circonstances fassent quelquefois varier ses produits et celles » des lois qui doivent être employées, c'est encore néanmoins, par des » de la nature que ces variations sont dirigées... ».

(4) Entre plusieurs autres qui procèdent du même esprit, le passage suivant de cette partie de l'Introduction (1815, *ibid.*, d°, pp. 324-325) nous semble particulièrement significatif, non pas seulement parce qu'il désavoue catégoriquement certaines formules finalistes, mais parce que, à le lire aujourd'hui, il paraît tendre à admettre que la seule explication positive d'une donnée quelconque est celle qui se tire de la restitution de ses antécédents concrets : « C'est surtout dans

Point de doute, assurément, que l'esprit de cette analyse théorique ne réponde bien à ce qu'il y a de plus personnel et aussi de plus solide dans le transformisme de Lamarck. Tous ses essais d'explications physiologiques, du reste, sont là pour attester que, s'il est souvent parti d'intuitions dynamistes, il s'est constamment efforcé de les traduire en schèmes mécanistes, susceptibles d'une représentation empirique, sinon d'une vérification positive (1). En ramenant la production successive des animaux à une suite de développements « régis par les circonstances », il ne fait donc qu'installer l'étude des affinités zoologiques sur le terrain que lui avaient préparé, depuis longtemps, ses méditations de cosmologiste et de biologiste (2).

» les corps vivants et principalement dans les *animaux* qu'on a cru
 » apercevoir un but aux opérations de la nature. Ce but, cependant,
 » n'est là, comme ailleurs, qu'une simple apparence et non une
 » réalité. En effet, dans chaque organisation particulière de ces corps,
 » un ordre de choses, préparé par les causes qui l'ont graduellement
 » établi, n'a fait qu'amener par des développements progressifs de
 » parties, régis par les circonstances, ce qui nous paraît être un but et
 » ce qui n'est réellement qu'une nécessité. Les climats, les situations,
 » les milieux habités, les moyens de vivre et de pourvoir à sa con-
 » servation, en un mot, les circonstances particulières dans lesquelles
 » chaque race s'est rencontrée ont amené les habitudes de cette race;
 » celles-ci y ont plié et approprié les organes des individus; et il en
 » est résulté que l'harmonie que nous remarquons partout entre l'or-
 » ganisation, et les habitudes des animaux nous paraît une fin prévue,
 » tandis qu'elle n'est qu'une fin nécessairement amenée ».

(1) V., à ce sujet, le principe posé au commencement de la « Seconde partie » de la *Philosophie zoologique* (Introduction : t. 1, pp. 370-371) : « C'est à l'influence des mouvements de divers fluides sur les matières » plus ou moins solides de notre globe qu'il faut attribuer la formation, la conservation temporaire et la reproduction de tous les corps vivants qu'on observe à sa surface, ainsi que toutes les mutations que les débris de ces corps ne cessent de subir » : — et les essais d'explication du mécanisme des processus vitaux que développent les chapitres suivants (ch. II : t. 1, pp. 401 et suiv., etc.).

(2) Si on se rappelle qu'il semble y avoir, entre les thèmes primitifs des réflexions de Lamarck et ceux desquels est partie la « philosophie de la nature », en Allemagne, certaines concordances partielles, explicables par les traditions doctrinales dans lesquelles les uns et les autres ont été puisés, — on ne pourra manquer de noter ici l'extrême divergence des développements et l'opposition radicale des conclu-

Mais cette installation, précisément, ne peut pas être complète et définitive, parce qu'elle exigerait le sacrifice d'habitudes de raisonnement et de postulats méthodiques qui sont indispensables au travail de Lamarck naturaliste. Réduite à n'être qu'une désignation commune de la totalité des « influences » qui ont pu, en quelque lieu et en quelque temps que ce soit, émaner des « circonstances », la Nature ne comporterait plus, quant à sa marche générale et à l'ensemble de ses résultats, aucune définition effective; on ne saurait plus déduire de sa toute-puissance aucune règle assurée quant à la manière de les distribuer. Lamarck, nous l'avons vu, jusqu'à la fin de sa carrière, assouplit et ajuste, par de multiples retouches, mais n'abandonne jamais sa croyance fondamentale en une série graduée et progressive de tous les animaux. Pour continuer à satisfaire aux exigences de cette position, il faut que le travail de la Nature conserve, indépendamment du déterminisme des « circonstances », certains caractères universels qui concordent avec ceux de son œuvre : il devra produire graduellement et tendre constamment, en dépit de toutes les variations de détail, vers une « composition » organique, une coordination fonctionnelle et une puissance d'action croissantes (1).

sions. La croyance en une unité organique et psychique de la nature, dogme fondamental de la philosophie de la nature allemande (cf. BRÉHIER, 1921, *Hist. philos. all.*, pp. 87-92, p. 109) et principe des critiques que certains de ses tenants dirigent, à cette époque même, contre les méthodes des naturalistes français (SPIX, 1811, *Gesch. u. Beurth. aller Syst.*, par. 146-151) est précisément ce que Lamarck est tout près de sacrifier, en fin de compte, à une vue qui subordonne l'existence de chaque sorte d'êtres à des processus spéciaux et à des circonstances déterminées. — Nous ne croyons pas, à la fin de ce livre, avoir grand besoin d'ajouter qu'en dépit des censures que lui a prodiguées, au XIX^e siècle et même au XX^e, le romantisme intellectuel, la tendance misérablement analytique et dispersive qui prévaut ainsi chez le vieux naturaliste français nous paraît la plus conforme, de beaucoup, aux intérêts de la raison scientifique.

(1) Cf., en plus de textes déjà cités : 1815, *Hist. nat. An. sans vert.*, Introduc., 6^e partie : t. 1, p. 311; p. 332 : la nature « n'agit que graduellement dans la production de ceux des corps en qui elle a pu » établir la *vie* et dans la composition de l'organisation de ces dif-

Alors même qu'il a définitivement admis la pluralité réelle des séries génétiques, Lamarck persiste donc à placer, à l'origine de toutes les lignes sur lesquelles se forment les différentes classes, une sorte de force d'impulsion commune, qui tend, par elle-même, à une progression unique et régulière. Et par cela seul qu'elles s'opposent, dans sa pensée, à cette tendance unitaire, les conditions déterminantes qui sont propres à telles ou telles régions de l'espace et du temps demeurent encore pour lui des « causes accidentelles » (1). Sans doute, la Nature a produit, en fait, deux séries indépendantes et des branches divergentes dans chaque série. Mais cet « ordre de choses », que l'examen persévérant des « rapports » l'a conduit à admettre comme réel, ne lui en paraît pas moins « singulier ». Les raisons qui l'ont engendré, quoique déterminables, ne sont pas contenues, à ses yeux, dans le principe même des opérations de la Nature : elles impliquent qu'une sorte de résistance ou de contrainte a fait dévier ces opérations de leur direction primitive (2). Toutefois, puisqu'il y a une diversité

» férents corps » ; — 1820, *Système connais. pos.*, pp. 141-143 : « ... la nature, puissance toujours active, partout soumise à des lois, n'agissant que progressivement dans tout ce qu'elle exécute à l'égard des corps organisés, tendant sans cesse à composer et compliquer l'organisation, et commençant toujours par le plus simple pour arriver au plus composé où elle puisse parvenir, ... la nature, dis-je, a pu, à l'aide des moyens et du type animal dont elle s'est servi, produire tous les animaux que nous connaissons ».

(1) LAMARCK, 1815, *Hist. nat. An. sans vert.*, Introd., Suppl. : t. 1, pp. 452, 454.

(2) LAMARCK, 1815, *ibid.*, d°, p. 454 : « Pour faire concevoir à quoi peut tenir ce singulier ordre de choses, je dirai que je regarde comme une vérité de fait que, lorsque la nature opère dans des circonstances diverses ou sur des matériaux de nature dissemblable, ses produits sont nécessairement différents » ; p. 461 : « Or, quoique les lois qui ont dirigé cette production soient partout et invariablement les mêmes, les circonstances diverses dans lesquelles la nature a opéré pendant le cours de son travail ont nécessairement amené des anomalies dans la simplicité de l'échelle résultante de toutes ses opérations » ; — 1816, *ibid.*, t. 3, pp. 90, 132 : la nature a été « forcée » par les circonstances à produire au moins deux séries ; — 1819, *ibid.*, t. 6, 1^{re} partie, pp. 265-266 ; etc..

irréductible des « plans de l'organisation », puisque l'« ordre de formation » a été, de si bonne heure, dissocié par les réactions vitales que provoquait la pression de milieux différents, puisque tous les caractères, superficiels ou profonds, dont se compose la variété du monde animal résultent, en fin de compte, de pareilles réactions, il ne peut plus être question de réduire ce mode de détermination au rôle de facteur accessoire ou subordonné. C'est pourquoi la dernière conclusion de Lamarck est, non pas de résoudre la Nature elle-même en une somme indéfinie de déterminismes particuliers, mais de reconnaître dans « l'empire des circonstances » « la cause la plus influente sur tout ce que fait la nature », « une cause dont la puissance est absolue, supérieure même à la nature » (1). Formule éloquente, dans sa sincérité un peu gauche : elle fait ressortir, à la fois, la persistance de sa métaphysique naturaliste et l'efficacité du labeur héroïque par lequel il a tâché de rendre les données de la zoologie accessibles à une interprétation génétique.

(1) LAMARCK, 1820, *Syst. connais. positives*, pp. 142-143 (à la suite du passage cité dans une des dernières notes) : « ... une cause dont la » puissance est absolue, supérieure même à la nature, puisqu'elle » régit tous ses actes, et dont l'empire embrasse toutes les parties de » son domaine, ne saurait être ici passée sous silence. Cette cause » réside dans le pouvoir qu'ont les *circonstances* de modifier toutes les » opérations de la nature, de forcer cette dernière à changer continuel- » lement les lois qu'elle eût employées sans elles et de déterminer » généralement la nature de chacun de ses produits; en sorte que » c'est à cette même cause qu'il faut attribuer l'extrême diversité des » productions de la nature. C'est une vérité incontestable, puisque » partout l'observation l'atteste, qu'à l'empire des circonstances, qu'à » la nécessité qu'il impose partout, ce que peut faire la nature est » généralement assujéti. Ainsi cette cause, essentiellement détermi- » nante, doit être ajoutée aux moyens que nous avons attribués à la » nature; et dès lors nous aurons le complément des causes qui ont » amené l'existence de tous les objets que nous observons. Il résulte » de ce que nous venons de dire... :

» 1° Que la nature, avec tous ces moyens, exécute à l'égard des » corps tout ce qui a été produit en eux;

» 2° Que les circonstances déterminent positivement ce que chacun » de ces corps peut être ».

CONCLUSIONS

I

CLASSIFICATION NATURELLE ET DESCENDANCE

A considérer maintenant dans son ensemble le travail de recherche dont nous avons essayé de suivre la marche, on ne peut, semble-t-il, manquer d'apercevoir un contraste entre la précision, la solidité, la justesse définitive de la plupart de ses résultats scientifiques et l'incertitude, l'indécision ou la fragilité de ses formules méthodiques ou théoriques. Sur le terrain zoologique, la plupart des classes du règne animal n'ont pas été seulement reconnues et distinguées; leurs caractères, leur délimitation, leur distribution générale n'ont pas été seulement assignés avec une exactitude que confirmeront, dans les grandes lignes, toutes les recherches ultérieures. Des travaux de Cuvier, de ceux de Lamarck, de Latreille, ressortent nettement certains des groupements, — Vertébrés, Mollusques, Invertébrés à pattes articulées, etc., — qui devront rassembler sans les confondre plusieurs de ces classes et former ainsi, malgré ce que peut avoir d'original le type physiologique de chacune d'elles, des unités d'un degré plus élevé encore, reposant sur des affinités plus larges, mais non moins certaines. Le besoin se fait-il sentir, au contraire, d'énoncer en termes généraux la signification de ces résultats, de définir abstraitement en quoi consiste leur valeur et quelle méthode est la plus propre à la garantir? A l'exception du seul Lamarck, les zoologistes dont la pensée a le plus de rigueur et de profondeur se contentent, à cet égard, de

formules sommaires, généralement traditionnelles, auxquelles ils sont loin d'attribuer toujours une importance décisive, et dont le rôle véritable est de caractériser en gros leur mode de travail, bien plutôt que de la régler d'une façon efficace et précise. Les plus significatives de ces formules donnent lieu aux contestations les plus radicales : telle est celle qui pose l'existence d'une série progressive, et que désavoue expressément Cuvier, que défendent et justifient, au contraire, Lamarck et, après lui, de Blainville. Toutes, enfin, sont assez indéterminées et assez souples pour que des chercheurs d'esprit actif et ouvert parviennent à les ajuster, par des remaniements plus ou moins prononcés, à une représentation concrète des « rapports » zoologiques qu'elles n'ont pas permis de prévoir, mais qu'elles peuvent toujours s'approprier à plus ou moins juste titre.

D'où provient ce contraste ? pourquoi la méthode, ici, réussit-elle à organiser les faits bien mieux qu'à se définir elle-même ? On peut, croyons-nous, se l'expliquer assez aisément, si on se rend compte que la recherche d'une classification « naturelle », telle qu'elle a été poursuivie à l'époque de Linné et même à celle de Cuvier, a pour moments et pour critères effectifs des intuitions spéciales qui portent, en réalité, bien au-delà des termes abstraits dans lesquels le problème est posé.

Depuis qu'elle a pris conscience d'elle-même, cette recherche n'a cessé d'osciller entre deux obligations irréconciliables, et cependant inconciliables à la rigueur.

D'une part, elle s'est interdit, dès le principe, ce choix exclusif de caractères par lequel procédaient les « systèmes » et les « méthodes » artificielles ; elle a tendu constamment à obtenir une expression fidèle de l'ensemble des relations de similitude que peuvent présenter les êtres vivants et, pour cela, elle s'est astreinte, en règle générale, à tenir un compte exact de tous les « rapports ». Règle commune que s'étaient imposée, lorsqu'ils es-

sayaient de constituer et de définir des familles végétales, Linné, Adanson, Bernard et Antoine-Laurent de Jussieu. La zoologie, avec Cuvier, Lamarck et les naturalistes français de leur époque, n'en suit pas une autre quand elle veut classer naturellement, et c'est dans l'unité des « familles » que leur distribution du règne animal trouve son modèle et sa garantie la plus sûre. Seulement, parce que les animaux offrent des différences d'organisation interne bien plus nombreuses et plus importantes que la plupart des végétaux, le recours à la dissection a été, ici, un facteur indispensable et décisif de l'appréciation scientifique des « rapports », et c'est du travail anatomique, rendu obligatoire par Cuvier, qu'a pu naître, indépendamment de toute comparaison détaillée des genres, une détermination juste de la plupart des classes, et même de quelques-unes des principales affinités qui les unissent.

D'autre part, un sentiment puissant, quoique souvent peu explicite et difficile à motiver, a depuis longtemps averti les naturalistes que toutes les ressemblances ne sont pas également significatives et que certaines d'entre elles peuvent et doivent être négligées en comparaison de certaines autres. C'est de ce sentiment, peu accusé ou, peut-être, obscurci par la spéculation conceptualiste chez Aristote, qu'est né, chez les modernes, l'espoir, longtemps hésitant du reste, qui les a portés à croire les procédés formels de la distribution méthodique compatibles, au moins jusqu'à un certain niveau, avec une représentation vraie des affinités. C'est de cette conviction, de plus en plus confirmée par l'épreuve, que sont sortis, au XVIII^e siècle, les genres de Linné, à la fois réalités naturelles et objets de définition méthodique, les ordres d'A.-L. de Jussieu, — au XIX^e siècle, les classes de Cuvier et encore, chez Cuvier lui-même, chez Lamarck, Latreille, de Blainville, bien des groupements, supérieurs ou inférieurs aux classes, et qui reposent sur la considération de tels ca-

ractères jugés plus significatifs, à eux seuls, que le plus grand nombre des autres : par exemple, les deux sous-classes des Monodelphes et des Didelphes, telles que les propose de Blainville, en subordonnant délibérément à la différence qui les sépare tous les caractères, tirés de l'alimentation et du genre de vie, par lesquels étaient distingués les ordres des Mammifères. En ce sens, ce n'est pas exagérer que de dire que le progrès de la classification générale a consisté, pour une bonne part, à se rendre de plus en plus indépendante de l'exigence traditionnelle qui imposait, comme condition préalable de la validité des rapprochements, une concordance totale, ou du moins aussi complète que possible, de l'organisation et de ses modalités fonctionnelles.

Mais si le travail des zoologistes, tel que nous venons de l'étudier, n'a jamais eu à opter définitivement entre ces deux procédés antagonistes, — l'inventaire complet et la sélection hiérarchique des caractères, — s'il est parvenu, au contraire, en usant alternativement de tous les deux, en les complétant l'un par l'autre, à se frayer dans la masse des données de l'observation une voie qui l'a conduit au but, quelle ont été les raisons de ce succès?

A bien des reprises, des principes théoriques, dont les plus anciens dérivent de la physiologie aristotélicienne, ont pu permettre à l'histoire naturelle d'assigner, d'après le rôle vital des appareils organiques, la valeur relative des caractères distinctifs qu'ils fournissent à la classification. Mais la botanique, au xviii^e siècle, a déjà poussé assez loin l'analyse des différentes sortes de variations auxquelles peuvent donner lieu les mêmes « parties » pour qu'il apparaisse clairement qu'une hiérarchie physiologique des organes, à la supposer possible et effectivement démontrée, n'équivaut pas, à beaucoup près, à cette subordination de leurs caractères qui tracerait le plan d'une distribution naturelle. C'est assurément à bon droit que Cuvier, du jour où il entreprend de faire

reposer sur la comparaison anatomique la classification générale des Invertébrés, s'applique à mettre en évidence la signification vitale des grands appareils physiologiques et la vérifie en démontrant la coexistence régulière des caractères que nécessitent les modalités principales de leur fonctionnement. Pas plus qu'aucun de ses prédécesseurs ou continuateurs, il n'aboutit cependant, par ce genre de considérations, à faire dépendre effectivement la constitution et la subordination de tous les groupes naturels d'une formule qui fixerait, une fois pour toutes et pour tous les cas, l'ordre d'importance ou de dignité de ces appareils. Bien loin de s'engager dans une entreprise de ce genre, il n'éprouve aucun scrupule à compléter et à corriger lui-même les principes de sa classification aussi souvent et aussi fortement que ses dispositions les mieux établies lui paraissent le comporter. Façon de procéder qui ne sacrifie guère aux prétentions spéculatives, et qui, par là même, paraît à quelques-uns témoigner d'un éclectisme inconséquent, ou même d'un scepticisme condamnable : il reste possible, après comme avant Cuvier, de répéter avec de Blainville que le caractère « essentiel » est, en droit, le seul qui mérite d'être traité comme dominateur. Mais le naturaliste n'aura jamais, en fait, d'autres moyens réels de juger de cette « essentialité » que ceux qui consistent à examiner comparativement l'ensemble des caractères communs à un groupe naturel, à se rendre compte de leur solidarité fondamentale et de leurs variations corrélatives, — et par conséquent, à tirer parti d'une première notion, tout entière fondée sur l'observation, de l'unité réelle de ce groupe.

Comme l'indique bien souvent le langage des auteurs eux-mêmes, comme le montre, en tout cas, très nettement la marche effective de leurs recherches, les critères formels de la classification demeurent sous la dépendance d'épreuves spéciales dont ils résument ou inter-

prêtent plus ou moins fidèlement, mais ne déterminent pas les conclusions. Quels que soient les principes desquels s'autorise la « méthode », la véritable garantie de la réalité des groupements qu'elle établit est toujours fournie par l'ensemble des données, propres à chaque cas particulier, qui attestent que les plantes ou les animaux réunis dans ce groupe sont plus proches, plus étroitement unis d'affinités entre eux qu'ils ne le sont par rapport à aucun autre. L'intuition que traduit le terme de « famille », — déjà consacré depuis longtemps en botanique, maintenant de plus en plus usuel en zoologie, — intuition qui enveloppe la croyance en une unité réelle, résultant d'une sorte de parenté, — est, en ce sens, l'âme même de la classification positive et le principe de tout ce qu'elle peut recevoir de justification rationnelle. A tous les degrés de l'élaboration méthodique, les unités collectives qu'elle pose sont adoptées comme naturelles quand les concordances entre les êtres qui y sont compris (quels que soient, d'ailleurs, les organes sur lesquels portent ces concordances) suffisent à convaincre le savant qu'il a bien affaire à une sorte de « famille », — plus ou moins large, assurément, et qui peut comporter des degrés très inégaux de diversité interne, mais qui garde toujours ce trait fondamental de ne rassembler que des êtres plus étroitement parents que ceux qu'elle exclut. Les caractères qu'on présente comme décidant de la formation et de la subordination de ces unités sont ceux par lesquels se marquent le plus nettement les concordances qui déterminent cette conviction. Comme Pallas au XVIII^e siècle, Cuvier, après avoir examiné l'organisation interne, juge par une sorte de perception comparative de la valeur des ressemblances, lorsqu'il fixe en termes taxinomiques la signification de ses constatations anatomiques. Plus ou moins directement informés de l'anatomie, Lamarek, même avant d'être devenu transformiste, Latreille, de Blainville, se règlent sur le même

genre de perception intellectuelle dès qu'ils croient pouvoir, indépendamment de tout parti-pris ou de tout scrupule théorique, apprécier directement et librement des « rapports ».

Non pas, certes, — et la remarque en a déjà été faite plusieurs fois au cours de ce travail, — que les naturalistes de l'époque que nous venons d'étudier se proposent en général de constituer, par la classification, une généalogie zoologique ou botanique. L'idée même d'une genèse progressive des êtres vivants, faute des connaissances de fait les plus nécessaires à son élaboration positive, n'a pas pris racine, au XVIII^e siècle, dans le monde savant : elle est restée une idée étrangère au mouvement et à la discipline des recherches exactes, thème d'exercices constructifs pour des « philosophes » plus hardis que solidement informés, ou même pour de simples amateurs. Sans la prendre tout entière à son compte, Buffon a du moins représenté aux classificateurs que leur langage ne pouvait acquérir, selon lui, de signification physique intelligible que dans la mesure où ils l'appuieraient sur une interprétation génétique des affinités. Mais les faiblesses de son information scientifique et les vices de sa discussion, les obscurités et les indécisions de sa propre doctrine ont caché à ses contemporains la solidité de sa remarque fondamentale, qui, du reste, ne pouvait être mise scientifiquement en œuvre que grâce à l'étude exacte des genres et des espèces, disciplinée par Linné. Frappés des affinités certaines des êtres vivants et conscients de ne rien savoir de leur passé, les naturalistes qui continuaient et réformaient Linné s'en sont tenus, pour le plus grand bien de leur science, à relever et à apprécier comparativement des signes de parenté, sans consentir à se demander ce qu'est en elle-même, ou comment devrait être expliquée physiquement cette parenté. C'est dans ce travail que persévèrent, en France, les zoologistes de l'époque de Cuvier.

Sauf exceptions, dont la plus considérable est celle de Lamarck, les affinités dont l'histoire naturelle s'applique à dresser le tableau sont conçues comme les témoignages d'une communauté de nature et non comme les effets d'une dérivation génétique. — Par là même, il est aisé de comprendre que, dans la mesure où on est amené à motiver rationnellement les dispositions de la classification, on devra attribuer à diverses sortes de ressemblances des degrés de signification plus ou moins élevés. Mais si le principe explicite de la classification est l'évaluation de la ressemblance, le moteur efficace est le sentiment de la parenté : sous son impulsion, l'élan de la recherche, avec ou sans justification théorique, s'affranchit à chaque instant des règles plus ou moins précises au moyen desquelles on s'est efforcé de le guider. Parce qu'on ne veut considérer les « divisions » et « subdivisions » de la distribution méthodique que comme « l'expression graduée de la ressemblance des êtres » (1), on s'attache à définir et à motiver, le mieux qu'on le peut, la valeur inégale qu'on reconnaît aux divers caractères. Mais parce qu'on perçoit malgré tout, dans ces degrés de ressemblance, les indices d'une sorte de parenté substantielle, — parce que le signe décisif de l'unité naturelle du groupe n'est pas la conformité de tels ou tels organes ou dispositifs organiques, mais la certitude d'avoir saisi, entre ses membres, un système d'affinités plus complètes ou plus étroites qu'aucune de celles qui les rattachent à des groupes voisins, — parce que, enfin, les données d'où naît cette certitude varient beaucoup d'un cas à l'autre, tous les « principes » qui ont pu soutenir pendant un temps le mouvement de la pensée concrète le contrarient ensuite et, après avoir gêné plus ou moins notablement son progrès spontané, sont finalement dé-

(1) CUVIER, 1817, *Règne an.*, Préface : t. 1, p. XX.

passés dès qu'il a repris par l'examen des faits une vigueur suffisante.

Dans l'effort collectif par lequel s'élabore la classification naturelle, les contributions les plus personnelles et les plus importantes sont celles qui échappent le moins à cette loi. Cuvier, qui fait reposer l'unité de ses classes sur la communauté d'un type physiologique défini par l'anatomie comparée, porte à un degré d'exactitude et de profondeur qui n'avait jamais encore été atteint l'analyse de la signification fonctionnelle de l'organisation. En revanche, il est amené par là à méconnaître les différences proprement morphologiques qui séparent les uns des autres tels animaux pourvus d'appareils à peu près équivalents en aptitudes fonctionnelles, mais tout autrement construits et tout autrement formés; par exemple, les Mollusques véritables, d'une part; les Cirrhipèdes, les Brachiopodes, les Tuniciers de l'autre. Lamarck, qui a cherché à découvrir dans les constatations des zootomistes les preuves irrécusables d'une progression de l'organisation, a détaché avec raison plusieurs classes nouvelles des ensembles composites dans lesquels elles étaient comprises avant lui. Mais il s'obstine longtemps à chercher entre ces classes, comme entre les ordres dont elles se composent, des rapports de complexité et de perfection croissantes qui ne sont qu'imaginaires : ainsi dans sa distribution des Polypes, des Radiaires, des Insectes et de bien d'autres encore. Toutes les fois que le souci de rester d'accord avec un principe ou avec un mode d'appréciation systématisé prévaut ainsi, chez un auteur, sur l'appréciation directe des données de l'observation, quelles que soient la valeur de l'idée et celle de l'homme, il y a arrêt provisoire, ou même recul, dans la mise au point de la distribution. Mais l'arrêt d'une pensée individuelle n'immobilise pas longtemps l'enquête commune des naturalistes, assez riche de résultats positifs, au commencement du XIX^e siècle, pour ne se laisser

imposer d'autre loi définitive que l'examen complet et l'estimation appropriée de tous les « rapports ».

Dès cette époque, du reste, les vues théoriques des naturalistes reçoivent bien des développements qui annoncent, en quelque sorte, une interprétation génétique de la classification. Le premier, Lamarck aperçoit comment pourrait s'éclaircir et se justifier, dans l'hypothèse où les espèces dériveraient les unes des autres par descendance et variation, cette distinction de valeur qu'on a depuis si longtemps pratiquée entre les caractères. Parmi les ressemblances multiples qu'offrent les êtres vivants, les unes sont l'expression d'un voisinage dans l'ordre de la production, d'une parenté physique prochaine que Lamarck, du reste, veut lier à une complexité sensiblement égale de l'organisation: c'est d'après celles-là qu'il convient d'opérer les grandes divisions d'une distribution naturelle. Les autres résultent de ce que l'« influence » des circonstances a produit des modifications pareilles chez des animaux d'origine différente: la même distribution ne doit leur attribuer, à l'égard des précédentes, qu'une importance tout à fait subordonnée (1). Distinction capitale, bien que Lamarck lui-même en restreigne et en fausse la portée en opposant les effets des circonstances non pas au seul fait de l'hérédité, mais au schème qu'il s'est tracé de la progression naturelle de l'organisation. Elle fait, en quelque sorte, passer de l'inconscient au conscient, en la motivant par une explication claire et positive, la démarche intellectuelle par laquelle, depuis plus d'un siècle, tentait de se constituer dans les cadres de la méthode une classification naturelle. — Indépendamment de Lamarck, la distinction des quatre embranchements formulée par Cuvier, l'étude des analogies anatomiques telle qu'elle est entreprise par Et. Geoffroy, par Savigny, par Latreille, par de Blain-

(1) LAMARCK, 1815, *Hist. An. sans vert.*, Introd. : t. 1, pp. 362-364, 368.

ville, mettent en pleine lumière, surtout à partir de 1815 environ, l'existence de concordances proprement morphologiques, antérieures aux dispositions variables qu'entraînent les exigences de l'ajustement fonctionnel, et susceptibles d'être résumées théoriquement par des formules comme celles de l'unité du type ou de l'unité de plan. — Dans les limites de la classification elle-même, des naturalistes comme de Blainville en France, comme Blumenbach et d'autres en Allemagne, admettent maintenant que des classes ou des sections de classes qu'il faut d'abord séparer l'une de l'autre, — ainsi les Marsupiaux et le reste des Mammifères, — peuvent cependant comporter ensuite des divisions fondées sur des modifications pareilles des mêmes organes, tels que les dents. Nouvelle preuve, tout au moins, que le caractère qui doit venir le premier dans la distribution naturelle n'est pas nécessairement celui qui est commun au plus grand nombre d'animaux, mais celui qui pose le type fondamental dont tous les autres ne réalisent que des modifications secondaires.

On peut donc, croyons-nous, conclure sans paradoxe que, pendant tout le temps où elle s'est attachée surtout à établir une classification « naturelle », la zoologie a mis en œuvre l'idée-mère des théories de la descendance sans l'avoir adoptée. Car il était dans la nature des problèmes qu'elle se posait de ne pouvoir recevoir de solution solide que par la démonstration de rapports de parenté, et l'intérêt persistant dont ces problèmes ont été l'objet, le labeur énorme qui leur a été consacré n'auraient pas été si fructueux, s'ils ne s'étaient guidés, dès le début, sur un pressentiment de la réalité génétique des groupes et s'ils n'avaient abouti par leur succès même à fortifier et à préciser ce sentiment. — Quand elle a délibérément conçu, à partir de Darwin, la recherche d'une classification positive comme identique, en son fond, à la détermination de la généalogie du monde

vivant, — quand elle a pris comme règle primordiale de ce travail la notion de l'unité phylétique. — quand elle a entrepris de distinguer exactement, dans tous les cas, les concordances dues à une filiation commune et les effets de la « convergence », sur lesquels beaucoup d'« ordres » traditionnels étaient ou sont encore fondés, la zoologie transformiste n'a eu ni à renier ni à sacrifier, comme semblent le penser certains historiens ou théoriciens contemporains de la biologie, les idées directrices par lesquelles avait été préparé son avènement. Elle a bien plutôt assigné à l'étude des affinités le but auquel celle-ci tendait d'elle-même, et libéré, dans ce domaine, l'intuition scientifique des formules restrictives qui avaient si longtemps essayé de la discipliner, sans y réussir jamais de façon durable.

II

L'IDÉE D'ORDRE NATUREL

ET LA CONCEPTION DARWINIENNE DU MONDE VIVANT

Avant que la classification zoologique générale, presque complètement constituée, en France, à la fin de la carrière de Cuvier, en vienne à trouver en effet dans l'idée transformiste l'explication du travail par lequel elle s'est constituée, bien des conditions nouvelles devront encore intervenir, faute desquelles cette explication n'aurait pu être proposée, ni surtout se faire accepter complètement. Conditions d'ordre technique et positif d'abord, qui ont été, cette fois encore, les plus directement efficaces : il faudra qu'aux résultats et aux interprétations de l'anatomie comparée, maintenant émancipée de la conception aristotélicienne de l'« organe » et guidée par l'exemple de la botanique, par les recher-

ches de Savigny, de Geoffroy Saint-Hilaire et de Serres, vers des critères relativement précis de l'équivalence morphologique viennent s'ajouter les données nouvelles de l'embryologie comparée, qui, vers le milieu du siècle, sera en mesure de juger de l'homologie réelle des structures d'après leur mode de formation. Il faudra que l'usage du microscope achromatique ouvre la voie à la théorie cellulaire, solution concrète et scientifique du problème de l'unité de composition, débattu par l'« anatomie philosophique ». — Mais conditions intellectuelles aussi : il faudra que les formules d'explication qui s'imposaient encore, vers 1830, à la pensée des naturalistes comme indispensables à la rationalité de leur science aient perdu assez de force sous la pression des faits nouveaux pour ne plus pouvoir résister très longtemps à une conception tout opposée.

De ces idées préconçues qui dominent, au XVIII^e siècle et même pendant le premier tiers du XIX^e siècle, le progrès des sciences naturelles, l'expression la plus générale et la plus compréhensive est, nous semble-t-il, l'affirmation, souvent explicite, d'un *ordre naturel*, système de rapports réguliers et constants entre des êtres donnés. C'est en effet, nous croyons l'avoir montré, à cette sorte de croyance rationnelle commune que tiennent les principes ou les convictions doctrinales, souvent assez diversement nuancés, qui éclairent pour les savants de la seconde moitié du XVIII^e siècle les données de l'observation zoologique ou botanique. Que ces savants affirment l'échelonnement graduel et la progression ascendante des êtres vivants, — comme ils le font très généralement en comparant les formes et les structures, — ou l'équilibre stable de leurs actions mutuelles, — comme ils le font quand ils considèrent, plus rarement, le monde vivant en tant qu'ensemble concret et mobile, — qu'il s'agisse, par conséquent, de rapports de ressemblance ou de rapports de dépendance, — c'est toujours dans la régu-

larité et dans la permanence de ces rapports entre les plantes, entre les animaux existants que semble se résumer pour eux la valeur de l'explication. Tout à l'opposé de la manière de voir qui a prévalu dans la biologie après 1860, l'état sous lequel les choses se présentent n'est pas conçu comme un effet des processus temporels qui y ont conduit : il est regardé comme ayant sa raison d'être dans le système même des relations qui le constituent. Attitude intellectuelle qui comporte, sans doute, bien des modalités différentes, opposées même dans certains cas, mais dont la réalité et l'unité historiques nous paraissent cependant certaines. C'est par elle, bien plutôt que par le « finalisme », si souvent incriminé chez les transformistes des cinquante dernières années, que l'esprit de la science d'autrefois peut être à bon droit opposé à celui de la science d'aujourd'hui.

Certes, la croyance à l'existence nécessaire et à la stabilité d'un ordre naturel, l'habitude de le considérer comme une explication suffisante du jeu des facteurs qui l'entretiennent sont particulièrement propres à susciter des interprétations finalistes, dans lesquelles l'action de ces facteurs sera présentée comme la mise en œuvre d'un dessein ou d'une tendance plus ou moins intelligemment orientée vers un but, et elles en ont en effet suscité de très nombreuses. Mais la raison qui engendre toutes ces tentatives est analogue à celle qui fait que la physique conceptualiste d'Aristote, dans l'antiquité, s'épanouit spontanément en théories finalistes des processus sensibles, — théories qui confirment, par une reconstruction appropriée de la genèse temporelle, la prépondérance rationnelle de la Forme intelligible. Les naturalistes linnéens du XVIII^e siècle, et Lamarck après eux, désignent, à leur tour, les phénomènes physiques desquels dépend l'état du monde vivant comme des moyens que la Providence ou la Nature emploient en vue de leurs fins. Dans un cas comme dans l'autre, le point essentiel est que la

chose est conçue comme la cause de sa formation, le plan posé comme antérieur à l'emploi des matériaux de la construction, la marche à suivre comme déterminable indépendamment du processus qui la suit. Et chez Lamarck lui-même, chez Geoffroy Saint-Hilaire encore davantage, il sera visible que cette façon de penser persiste avec toute sa force, alors même qu'on désavoue et qu'on blâme expressément, avec autant d'énergie que de sincérité, tout appel aux « causes finales ».

Toute-puissante encore vers la fin du XVIII^e siècle, la croyance en un ordre naturel s'est, en effet, communiquée aux naturalistes français dont la carrière commence alors : elle continue, pendant les trente premières années du XIX^e, à marquer fortement de son empreinte et leurs réflexions générales et, bien souvent, le détail même de leurs travaux. Mais elle subit pourtant, du fait des recherches positives dont le Muséum est le principal foyer, une régression certaine et cette régression lente, irrégulière, entrecoupée de manifestations de sens contraire, est peut-être, au total, le trait le plus remarquable de l'histoire intellectuelle des sciences naturelles à l'époque de Lamarck et de Cuvier.

Plus fortement peut-être que chez aucun de ses contemporains, elle se traduit chez Lamarck lui-même par l'insistance avec laquelle il affirme la réalité d'une « série » animale unique et continue : elle ne disparaît pas de son œuvre, tant s'en faut, le jour où il a admis que cette « série » est le produit d'une élaboration graduelle et ascendante. Mais si la formation progressive de l'organisation, telle que Lamarck l'a d'abord conçue, est, avant tout, la mise à exécution, par étapes successives, d'un plan total de la Nature, il y fait bientôt, nous l'avons vu, une place de plus en plus grande aux actions et réactions physiques par lesquelles les changements des circonstances suscitent des modifications infiniment variées dans les habitudes et, par suite, dans l'organisation des ani-

maux. Encore reste-t-il que l'œuvre de la Nature, dans la pensée de Lamarck, ne dépend de ces facteurs contingents que par ses détails, et non point quant à sa marche générale ou à ses résultats d'ensemble. Issus d'une transformation graduelle des êtres qui les ont précédés, les organismes actuellement vivants n'ont pas cessé de composer un ensemble réellement continu, dont les lacunes apparentes sont destinées à être comblées par de nouvelles observations : du degré inférieur au degré supérieur de cette échelle de perfection des animaux, la complexité de l'organisation, la diversité et la spécialité des aptitudes fonctionnelles croissent suivant une règle uniforme. Même dans les derniers ouvrages de Lamarck, ce n'est pas aux facteurs les plus constants de la genèse des espèces, ce n'est pas, à plus forte raison, à des circonstances accidentelles que la série animale doit ses caractères essentiels, mais à la nécessité intrinsèque d'un certain système de relations entre ces « produits de la nature » que sont les plantes et les animaux.

Contrairement à une opinion assez répandue, notamment chez des écrivains transformistes, mais très superficielle, les travaux de Cuvier ont préparé et amorcé, plus directement et plus effectivement que ceux de Lamarck lui-même, la dissolution du dogme scientifique qui posait comme réguliers et nécessaires les rapports constitutifs de l'ordre naturel. Fort des constatations anatomiques qui lui ont montré la diversité irréductible des modes principaux de l'organisation et le grand nombre des variétés divergentes que chacun d'eux comporte, Cuvier a reconnu nettement l'impossibilité d'établir, soit un enchaînement continu, soit une progression ascendante entre tous les animaux. -- Combinant avec ces données de l'anatomie comparée les résultats de ses recherches paléontologiques, il en est venu à concevoir l'état du monde animal comme ayant été profondément modifié, à plusieurs reprises, par des « catastrophes »

qui auraient anéanti totalement un grand nombre des espèces ou même des genres d'une région donnée, puis par des migrations qui les auraient remplacés par d'autres. Conception que Cuvier a accréditée, sous l'Empire et la Restauration, en la reliant à des thèses philosophiques et historiques très délibérément conservatrices et qui semblent procéder, au demeurant, d'un calcul de convenances politiques, bien plus que d'un préjugé personnel ou d'un dogmatisme religieux très intime. Mais conception qui fait prévaloir, en même temps que de fortes erreurs, une notion très importante : celle du rôle que peuvent avoir joué, dans le passé du monde animé, des événements tout à fait contingents, de simples accidents. — Il a, d'autre part, pensé dès sa jeunesse, il affirme avec une assurance de plus en plus autoritaire dans la dernière partie de sa carrière que la conformation et les instincts des animaux répondent exactement à leurs conditions d'existence et que leurs espèces composent, à un moment donné, un ensemble parfaitement solidaire : il maintient donc par là, à défaut d'une progression graduée des formes, un équilibre des forces qui est bien, lui aussi, un « ordre » ou une « harmonie » de l'univers (1). Encore cette thèse, aboutissement très rétréci des efforts que Cuvier a faits, dans sa jeunesse, pour trouver dans les fonctions les causes génératrices de l'organisation, a-t-elle du moins le mérite de faire dépendre l'ordre en question de processus et d'actions observables, dont

(1) CUVIER, 1828, *Hist. Poissons*, t. 1, p. 551 : il n'admet, ni « cette » chaîne imaginaire des formes successives dont aucune n'aurait pu » servir de germe aux autres, puisqu'aucune n'aurait pu subsister isolément », ni « cette autre chaîne non moins imaginaire des formes » simultanées et nuancées, qui n'a de réalité que dans l'imagination » de quelques naturalistes, plus poètes qu'observateurs », — mais bien « cette chaîne réelle des êtres coexistants, des êtres nécessaires les » uns aux autres et à l'ensemble et qui, par leur action mutuelle, » maintiennent l'ordre et l'harmonie de l'univers ; chaîne dont aucune » parcelle n'a pu exister sans toutes les autres et dont les replis, sans » cesse rapprochés ou écartés, embrassent le globe dans leurs contours ».

l'étude relève, par là même, d'une physique et d'une physiologie positives. — Au total, en dénonçant l'arbitraire édifiant de la représentation sérielle du monde vivant, en reconnaissant le degré très inégal des rapports entre les types zoologiques, en admettant, enfin, que le nombre et la répartition des espèces, sinon leurs caractères (1), peuvent être bouleversés, dans des cas exceptionnels, mais décisifs, par des événements physiques, — Cuvier a posé, plus que personne, la première moitié des conditions nécessaires de Darwin. Grâce à lui, il a été établi que le simple jeu des circonstances peut, tout au moins, détruire, partie par partie, l'« économie » de la Nature. Il reste, en revanche, à montrer, mieux que ne l'a fait Lamarck, comment il peut aussi la produire ou, si l'on veut, la créer.

Cette seconde partie de la tâche ne s'accomplira pas immédiatement. Bien que le progrès des méthodes de recherche et des connaissances spéciales ait continué à rassembler, après Lamarck et Cuvier, la plupart des preuves indirectes qui assureront son succès, bien que l'orientation générale de la pensée scientifique, surtout à partir de 1840, soit de plus en plus favorable à son exécution, le livre de Darwin, dans lequel elle sera délibérément entreprise, apparaîtra à bon droit comme une nouveauté imprévue en dépit de tous ses antécédents. C'est que, du *Règne animal* et de l'*Histoire naturelle des Animaux sans vertèbres* à l'*Origine des Espèces*, le groupement et

(1) Il est, en réalité, plus que douteux que Cuvier ait jamais cru, personnellement, à une fixité absolue de l'espèce. Quoy, qui l'avait bien connu, écrit en 1836, après avoir relu plusieurs de ses ouvrages : « Il est évident que, malgré ses beaux arrangements, il était porté à » ne voir que des individus ». (HAMY, 1909, *Débuts Lamarck*, art. XXIV, p. 345). — D'après le témoignage de Lyell, C. Prévost, qui fut aussi en rapport avec Cuvier dans la dernière partie de sa vie, se serait déclaré convaincu « que Cuvier ne pensait pas que les espèces fussent » réelles, mais bien que la science ne pouvait pas avancer sans admettre qu'elles l'étaient » (PACKARD, 1901, *Lamarck*, pp. 72-73).

l'interprétation des faits, même les plus nouveaux, ont continué à s'opérer dans les cadres de notions qui relèvent de la croyance en un ordre naturel.

Elargie et transformée par le travail de l'anatomie comparée, la représentation de la série animale ne garde plus, en général, une disposition linéaire et naïvement progressive : elle fait place, avec Geoffroy Saint-Hilaire, avec Dugès et d'autres, à une pluralité de plans bien distincts, mais qui ont cependant les uns avec les autres des relations plus ou moins symétriques de similitude ou de dépendance et qui peut-être même, — si du moins on cède, avec Geoffroy, à l'attrait de l'unité absolue, — se laisseraient déduire, par des modifications régulièrement liées, de quelque « plan » fondamental. Or le concept morphologique de l'unité de plan s'oppose radicalement, — Cuvier l'a remarqué avec beaucoup de raison, — à la notion lamarekienne d'une évolution progressive, par cela même qu'il tend, en somme, à poser en principe la constance fondamentale des composantes de l'organisation. Bien qu'ils puissent recourir secondairement à des hypothèses ou à des formules génétiques, les zoologistes et les anatomistes qui élaborent ce concept sont essentiellement les théoriciens d'un « ordre de choses ». Pour eux, les modalités diverses de l'organisation ont leur raison d'être dans les relations même qui les unissent : les conditions du passage d'un état organique à un autre étant une fois énoncées d'après la seule comparaison des deux états, ces conditions, qui ne font que définir un processus concevable, sont posées, chez Geoffroy Saint-Hilaire, comme si elles garantissaient, du même coup, la réalité de la correspondance et la possibilité permanente de la transformation.

De bonne heure, grâce aux observations embryologiques et tératologiques de Geoffroy lui-même, grâce surtout à celles de Serres, la formation même de l'organisme individuel a pu être comprise par eux comme se

déroulant, dans les limites des possibilités du plan, en une suite de développements susceptibles d'être arrêtés à des degrés plus ou moins avancés; de bonne heure, il a été dit que les stades de ces développements devaient se marquer également, en une double série d'étapes correspondantes, dans la croissance de l'embryon et dans la hiérarchie des types zoologiques. Mais cette vue, qu'on a si souvent rapprochée de la « loi » post-darwinienne du parallélisme de l'ontogénie et de la phylogénie, procède, en réalité, d'un esprit bien différent et même opposé. L'idée de Geoffroy et de Serres, en effet, n'est pas que l'individu soit astreint à reproduire, en l'abrégeant, l'histoire de ses ancêtres en raison des dispositions physiques qu'il tient de son origine, mais bien qu'une seule et même carrière, comprenant toute la hiérarchie des formes possibles, s'ouvre à la genèse des animaux et que la seule différence entre eux consistera à s'y arrêter plus ou moins tôt. Au lieu que le passé de la race, transmis par l'hérédité, trace à l'embryon les voies de sa différenciation, c'est la série nécessaire des stades de la progression, irrécusablement marquée dans l'ordre des développements embryonnaires, qui s'impose, au même titre, à l'ensemble des formes zoologiques, résultat définitif de ces développements.

Vers 1860, cependant, tout un ensemble de facteurs nouveaux, dans le mouvement scientifique, semblent concourir à provoquer une interprétation plus réellement physique de la variété du monde végétal et animal. Avance de la physiologie expérimentale avec Claude Bernard, constitution définitive de la théorie cellulaire, que Virchow installe en pathologie, étude de l'action physico-chimique des organismes microscopiques, à laquelle Pasteur ouvre la voie : il semble que toutes les sortes de recherche qui tendent à procurer une connaissance exacte des processus vitaux soient à ce

moment-là dans une phase de rénovation et d'expansion particulièrement vigoureuse. Et c'est à cette date aussi qu'un « naturaliste » anglais de la plus vieille roche, un observateur passionné des plantes et des bêtes, un indépendant qui n'a jamais emprisonné sa curiosité et sa sagacité naturelles entre les cloisons des disciplines universitaires, Charles Darwin, propose sur l'« origine des espèces » une conception qui va être, en fait, le point de départ d'un changement radical dans les formules, le sens et l'esprit des sciences morphologiques. Changement qui s'est accompli assez rapidement, en une vingtaine d'années, malgré les résistances de nombreux savants chez qui il déracinait des prénotions respectables; changement dont les naturalistes de notre époque, très généralement acquis au transformisme et habitués à énoncer dans son langage les idées directrices de leurs recherches et de leur enseignement, ne sont pas exposés à méconnaître l'importance. Mais beaucoup d'entre eux, notamment en France, ont cru pouvoir en reporter l'initiative et le mérite principal à tel des prédécesseurs de Darwin, en particulier à Lamarck. Quelques autres, chez qui un souci méritoire du passé de leur science s'avive d'une sorte de nostalgie romantique des « grandes idées » disparues, sont tentés d'y voir une sorte de simplification brutale et de mutilation de la tradition biologique. Les conclusions qui résultent du présent travail ne nous semblent, quant à nous, confirmer ni l'une ni l'autre de ces deux opinions.

Nouvelle et féconde, l'œuvre de Darwin l'a été, tout d'abord, par la façon dont il a compris et pratiqué le travail de l'histoire naturelle, par la modification profonde qu'il a apportée dans l'équilibre des contributions, personnelles et techniques, desquelles dépendaient ses progrès. Non seulement au XVIII^e siècle, mais encore pendant les trente premières années du XIX^e, le trait dominant du régime de ces études a été la subordination du zoologiste

observateur, explorateur de formes proches ou lointaines, au savant qui a son siège habituel dans un « musée » et y dispose sur place des collections et des bibliothèques. Darwin, naturaliste de plein champ, presque dépourvu, à ses débuts, de connaissances proprement scientifiques, conçoit de lui-même, grâce à des impressions qui l'ont frappé au cours d'un voyage autour du monde (1), puis élabore par des enquêtes, par des expériences une théorie qui porte directement sur le plus grave, sur le plus redoutable problème des sciences naturelles; il l'impose à l'attention et, dans une large mesure, à la conviction des savants. Par ce seul fait, son succès contribue de façon décisive à grandir l'autorité de l'homme qui a vu par rapport à celle de l'homme qui a lu; il établit, mieux que n'avaient pu le faire encore les précédents déjà nombreux, comme ceux de Quoy, de H. Milne-Edwards, l'obligation qui s'impose au zoologiste, aussi bien qu'au botaniste, de recourir, toutes les fois qu'il le peut, à l'observation, à l'expérimentation sur le vivant.

Du point de vue du transformisme actuel, Darwin compte davantage encore par les termes mêmes dans lesquels il a posé et traité le problème de l'origine des espèces. — Que peuvent signifier au juste les rapports ou, si l'on veut, les analogies entre les êtres vivants? la question ressortait de tout ce que l'anatomie comparée, l'embryologie avaient déjà rassemblé de faits avant Darwin. Mais les sciences morphologiques, astreintes à n'user que de la méthode comparative, ne pouvaient ni résoudre de façon claire et sûre ni même aborder directement les difficultés que soulève une interprétation génétique de

(1) Dans une très courte étude sur Darwin, publiée à l'occasion du centenaire de sa naissance (« *Pages Libres* », n°s des 6 et 13 février 1909), nous avons essayé de faire ressortir l'intérêt que présentent, par rapport à la formation de sa théorie, quelques-unes de ces premières observations.

ces rapports. En prenant pour objet la variabilité de l'espèce et en l'étudiant expérimentalement, non pas sans doute le premier, mais avec une information plus riche, dans un cadre plus étendu et avec des vues plus hardies qu'aucun de ses devanciers, Darwin a fait dépendre la conception morphologique d'une recherche de biologie qui comporte l'expérience et la mesure; il a placé, pour ainsi dire, la reconstitution du passé sous la garantie et sous le contrôle d'une observation exacte du présent.

L'œuvre de Darwin, enfin, ne nous semble avoir été ni moins neuve, ni moins solide par ce qui est, selon nous, le plus important dans ses conclusions scientifiques, — et ce point, qui peut être jugé plus contestable, est celui sur lequel nous tiendrions le plus à insister. Non pas, assurément, que les « facteurs de l'évolution » propres à Darwin, — sélection naturelle, sélection sexuelle, portant principalement sur des variations individuelles peu prononcées, — aient longtemps suffi, au jugement des biologistes qui l'ont suivi, à rendre compte de la formation d'espèces nouvelles; non pas, surtout, qu'on doive leur reconnaître aujourd'hui la signification prépondérante, quoique non exclusive, qu'il leur avait attribuée. Mais, réserve faite de toutes les incertitudes et de toutes les rectifications auxquelles a donné lieu, en effet, la recherche des conditions effectives de l'évolution, une nouvelle manière de comprendre les « rapports » des êtres vivants s'est établie grâce à Darwin, et les travaux consécutifs aux siens, quelles que soient d'ailleurs leurs divergences et leurs oppositions, n'en reposent pas moins par là sur une base commune. A la différence des naturalistes de l'époque que nous venons d'étudier, Darwin, en concentrant tout l'effort de son observation et de son analyse sur l'interdépendance physique des êtres vivants d'un même milieu, sur les répercussions infiniment variables que la vie des uns détermine dans l'existence des autres, ne postule aucune régularité dans l'échelonnement de

leurs structures et de leurs formes, aucun ordre définissable ou démontrable dans l'étendue ou la gradation de leurs ressemblances et de leurs différences. Ce que le travail même de la classification avait peu à peu mis en évidence dès le temps de Cuvier et traduit de plus en plus fidèlement sous sa forme systématique, — l'extrême inégalité des distances qui séparent les unes des autres les formes actuellement vivantes, et même leurs antécédents fossiles, — Darwin le saisit comme une donnée immédiate de l'expérience; la perception de cet état de fait ne se surcharge et ne se complique, chez lui, d'aucune inclination théorique susceptible de l'obscurcir. Aussi est-il le premier à se former de la genèse des espèces une représentation qui ne paye aucun tribut, n'offre aucune concession, directe ou indirecte, au dogme vieilli et affaibli, à son époque, de l'ordre naturel. A la diversité tout irrégulière des effets, c'est-à-dire des espèces données, répond, dans sa théorie génétique, la variété énorme et incalculable, entièrement conditionnée par les circonstances, des processus qui leur ont donné naissance. Tout, dans l'état d'une faune ou d'une flore, devient ici la résultante de poussées multiples, tantôt puissantes et tantôt insensibles, mais toujours issues d'un événement physique : avec plus ou moins d'intensité et de rapidité, elles se transmettent le long de tous ces liens de dépendance qui, par la concurrence ou par l'exploitation, par l'association, le parasitisme ou le meurtre, rendent solidaires les uns des autres les vivants d'un même milieu. Ainsi disparaît de la représentation scientifique du monde animal et végétal l'idée d'un système de rapports nécessaires et permanents entre les êtres qui le composent. Aucun trait, dans la disposition de ce monde, n'est d'une essence supérieure à celle des faits que suscitent et qu'abolissent les circonstances et qui, par là même, peuvent tomber sous les prises de l'expérience et de l'art humain. Grand résultat, bien que la comparaison des

formules risque de le faire juger d'abord négatif : il transporte, en réalité, la morphologie tout entière dans le domaine des sciences physiques ; il ouvre sans réserve à l'analyse expérimentale l'accès des matériaux considérables qu'elle a rassemblés. Nous pensons avoir montré, dans ce qui précède, que, si c'est bien avec Darwin seulement qu'il a été acquis, des progrès beaucoup plus anciens des sciences naturelles tendaient cependant à les en rapprocher et qu'il ne constitue pas, par conséquent, une abjuration ou un oubli de leur programme, mais l'accomplissement d'une partie capitale de leur effort.

Certains biologistes devenus théoriciens peuvent donc s'appliquer, de nos jours, à restaurer et à réajuster, pour les faire jouer dans l'abstrait, telles ou telles pièces de l'armature intellectuelle que le darwinisme a achevé de disloquer. Ce qu'il nous est donné d'apercevoir de l'état actuel des sciences biologiques, de la position de leurs problèmes et de la marche de leur travail effectif nous porte à dire sans hésitation que, sur le point dont il s'agit, la manière de penser qui a prévalu après Darwin nous paraît être aujourd'hui une certitude acquise. Quelle que soit l'obscurité aisément explicable qui règne encore sur le passé des êtres vivants, quelle que soit même notre impuissance, peut-être irrémédiable, à la percer complètement, il est, nous semble-t-il, une évidence que reconnaissent toutes les recherches actuelles, pour autant qu'elles se meuvent dans le domaine de l'expérience : c'est que l'état sous lequel ces êtres se présentent à un moment donné ne réclame ni ne comporte, d'un point de vue scientifique, d'autre explication que celles qu'on parviendrait à tirer, d'une part, des circonstances actuelles desquelles dépend cet état et, d'autre part, de la marche des événements, anciens ou récents, qui y ont conduit. Au degré de complexité auquel les sciences biologiques atteignent le réel, tout se passe donc, pour le savant, comme si les choses étaient seulement ce que les

ont faites les processus, toujours circonstanciés et contingents, de leur évolution, — et la manière positive de les rendre intelligibles ne consiste pas à ériger en nécessité éternelle la somme, plus ou moins exactement calculée, de leurs concordances et de leurs discordances, ou de leurs actions réciproques, mais à essayer de retrouver, par l'observation, quelque chose de leur histoire. Esprit nouveau, encore une fois, esprit de libre analyse et d'audace technique, exempt de superstition et de réserve, qui pose l'être comme un effet de sa genèse, conçoit ce qui existe comme un aboutissant provisoire de ce qui s'est passé. L'œuvre de Darwin, malgré ses faiblesses, a déterminé l'avènement irrécusable de cet esprit dans les sciences naturelles : peut-être prévaudra-t-il aussi, un jour ou l'autre, dans d'autres domaines où persistent, présentement, des notions et des habitudes d'esprit tout opposées.

III

L'IDÉE SCIENTIFIQUE ET LE FAIT

DANS LE TRAVAIL DE LA CLASSIFICATION GÉNÉRALE

Nous ne croyons pas, et tout l'ensemble de notre étude en a exposé les raisons, qu'on puisse, d'un point de vue historique, regarder l'œuvre de Lamarck, non plus que celle de Cuvier ou d'aucun autre de leurs contemporains, comme ayant posé à l'avance les principes de la biologie moderne et défini son esprit. Mais nous avons tâché constamment de faire ressortir, — en même temps que les difficultés, les hésitations et les lacunes inévitables, — la grandeur et la fécondité du travail que les naturalistes français ont accompli, pendant les quarante premières

années du Muséum, dans le domaine de la zoologie générale. Nous voudrions, en terminant, résumer en quelques remarques générales ce qu'il nous semble avoir appris de la nature psychologique de ce travail, des facteurs individuels et collectifs, qui l'ont rendu si efficace, et mettre ainsi en évidence, — sans lui attribuer aucune valeur dogmatique, — la contribution qu'une telle analyse peut essayer d'apporter à l'examen de cette question de méthodologie générale : comment une science d'observation, qui a pour objet une réalité concrète à la fois très complexe et très diverse, qui doit d'abord en inventorier, en ordonner la variété, et qui n'en est encore, au demeurant, qu'à une phase très primitive de son élaboration, parvient-elle à orienter sa marche et à obtenir des résultats?

Si la classification générale des animaux, encore rudimentaire à la date où commence l'activité scientifique de Cuvier, a atteint, en peu de temps, le haut degré de précision et d'exactitude où la montrent le *Règne animal* et l'*Histoire naturelle des Animaux sans vertèbres*, ce n'est pas que l'un ou l'autre des savants qui l'ont constituée ait découvert, à cet effet, une idée directrice toute neuve, ignorée ou méconnue jusqu'à lui, et l'ait substituée tout d'un coup aux préventions ou aux routines de ses prédécesseurs. Ni le principe de la subordination des caractères, tel que Cuvier l'a énoncé, ni la théorie de la formation progressive de la série, telle que Lamarck l'a conçue, n'ont eu, quoi qu'on en ait pu dire depuis, la valeur et l'effet d'une illumination décisive. Pour Cuvier comme pour Lamarck, comme pour leurs contemporains, la tâche d'assigner et de représenter exactement, selon leur importance et leur signification, les affinités ou les « rapports » s'est présentée d'abord sous le même aspect très imparfaitement déterminé, avec les mêmes ressources positives et les mêmes motifs de confiance,

avec les mêmes causes d'incertitude et les mêmes chances d'erreur, au degré près, que pour les naturalistes après lesquels ils l'ont abordée. Et si les termes du problème se sont bientôt offerts, grâce à eux, sous un jour plus clair et plus favorable à la recherche, si les solutions partielles ont pu être établies de plus en plus vite et de plus en plus sûrement, c'est que des moyens d'observation, de comparaison nouveaux ont promptement mis hors de doute la réalité de certaines classes et que les premières notions objectives ainsi acquises ont, en quelque sorte, tracé la route qui devait conduire aux autres. D'une façon générale, l'histoire des sciences naturelles, à cette époque de leur développement, ne permet guère de constater de nouveauté dans la pensée qui n'ait été préparée, ou tout au moins soutenue par une innovation dans le mode de travail et dans la perception des faits. Autant la réflexion « méthodique » est demeurée impuissante à suppléer aux insuffisances de la technique, autant les progrès de la technique ont fait tomber rapidement et, pour ainsi dire, d'elles-mêmes les difficultés « méthodiques ».

Dominées, à leur point de départ, par certaines conceptions traditionnelles, les recherches que nous avons eu à suivre n'ont pas davantage débuté par une élimination préalable de ces conceptions, destinée à faire place nette à l'enseignement des faits : les naturalistes qui les ont menées à bien semblent même, à vrai dire, n'avoir tiré qu'un parti très secondaire des objections théoriques fort graves auxquelles prêtaient ces *a priori* de leur tradition. Rien de compliqué ou de raffiné, en effet, dans les vues d'ensemble qui sont expressément maintenues, ou du moins supposées à l'origine de leurs travaux. Les idées préconçues sous l'empire desquelles s'est accomplie cette besogne difficile de déterminer et de coordonner les classes étaient de grandes idées frustes, presque naïves : il y en a même, parmi elles, dont la réflexion

philosophique avait depuis longtemps discerné la faiblesse intrinsèque. On ne peut s'empêcher parfois, en voyant quelle action a exercée, même au début du xix^e siècle, la croyance en un ordre de perfection des animaux, de songer à cette Préface de la IV^e partie de l'*Ethique* où Spinoza expose avec tant de force que les idées de perfection et d'imperfection, comme toutes celles qui établissent des degrés de valeur entre des parties d'une même réalité, n'ont de sens intelligible que par rapport aux fins d'un « appétit » humain. Et on est tenté de se demander comment des savants ont pu, si longtemps, les admettre sans inquiétude dans des essais qui tendaient précisément à s'affranchir de tout « arbitraire » pour reproduire fidèlement les seuls « rapports » des choses (1). Moins ouvertement anthropocentrique, la notion d'une hiérarchie ou d'une subordination des caractères se réfère pourtant à maintes reprises, chez Cuvier lui-même, à des affirmations de principe dont la valeur objective est à peine moins incertaine. Bref, on est frappé de constater combien a tenu peu de place, dans l'effort intellectuel des plus grands savants de cet ordre et de cette époque, le souci d'épurer, de clarifier, de « mettre au point » la formule de leurs idées et, pour tout dire, quel rôle extrêmement subordonné, presque insignifiant, a joué ici l'esprit critique.

A quoi tiennent donc, s'il en est ainsi, l'originalité, la solidité, la fécondité du travail mental accompli? Pourtant avant tout leur attention sur des données concrètes, occupant à les observer, à les comparer, à les classer la plus grande partie de leur temps et de leur peine, les mêmes naturalistes ont spontanément combiné à des notions formelles souvent très indéterminées (par exem-

(1) V., à l'encontre des appréciations négatives de VIREY (an XI-1803, art. *Animal*, pp. 445-446) et de CUVIER (1817, *Règne an.*, t. 1, p. XX), la défense que LAMARCK présente des termes d'*animaux parfaits* et *imparfaits* (1812, *Extr. cours Zool.*, p. 44; 1815, *Hist. An. sans vert.*, Introd. : t. 1, pp. 138-139).

ple, celle d'un ordre de perfection des animaux en général) des schèmes empiriques assez substantiels, assez précis (par exemple, celui de tel degré de perfection organique, chez tels animaux) pour que les faits d'observation aient pu, suivant les cas, les confirmer ou les infirmer. Ainsi s'est établi, entre des anticipations dont les motifs théoriques s'imposaient plus ou moins fortement à eux, et des constatations qui se faisaient, de par les progrès de l'examen zoologique et anatomique, de plus en plus étendues et de plus en plus détaillées, ce commerce de l'idée et du fait, cet échange de ripostes entre l'esprit et son objet qui est la vie même de la pensée scientifique. Aussi puissante que nulle part ailleurs, l'action intellectuelle ne développe pas, ici, la signification de l'idée suivant les lois d'une logique interne; elle se déploie en une suite infiniment nuancée de réactions plus ou moins promptes, plutôt exécutées que perçues, qui concourent à réaliser le mieux possible, entre un schème préconçu et les données qui doivent y trouver place, un ajustement que puisse sanctionner un jugement informé. De l'effort qui tendait à caractériser le fait, observé directement ou signalé par d'autres, selon les convenances d'un plan d'ensemble, l'esprit d'un Lamarck passe comme insensiblement à celui qui le mène à modifier, à assouplir les dispositions de ce plan de manière à tenir compte de tous les faits qu'il reconnaît pour établis. Avec plus ou moins de foi dans la possibilité d'une représentation méthodique exactement appropriée de tous les « rapports », Cuvier et les autres, quand ils classent effectivement, ne procèdent pas d'une autre manière.

Travail trop complexe, trop dépendant de circonstances extrêmement variables d'un cas à l'autre pour que la réflexion puisse l'assujettir entièrement à des règles bien arrêtées. C'est pourquoi la théorie de la méthode, nous avons essayé de le montrer, n'est jamais parvenue

à fixer dans ses formules qu'une partie des démarches de la méthode réelle, ou, en d'autres termes, du mouvement de pensée qui a conduit effectivement aux conclusions zoologiques. Aussi bien cette théorie elle-même, demeurée en général assez sommaire, a-t-elle visé bien plutôt, chez les zoologistes de l'époque de Cuvier, à garantir la liberté des procédés qu'ils avaient effectivement adoptés, ou à confirmer la valeur de ces procédés, qu'à s'ériger elle-même en norme intellectuelle de leur travail. Et à en juger par l'histoire de leurs recherches, il semble en effet qu'ils n'auraient rien gagné à se faire une « méthode » consciente et délibérée, — comme beaucoup l'ont en effet tenté avec plus ou moins de persévérance et d'indépendance, — si les plus actifs et les plus clairvoyants d'entre eux, tout au moins, n'avaient été constamment prêts à la défaire, au fur et à mesure que le comportaient les données nouvelles en présence desquelles les mettait bientôt l'observation.

Tout, dans cette élaboration de la classification générale, se présente donc comme si la pensée trouvait dans l'impression du fait un aliment indispensable de son énergie : on en vient à se dire, après avoir suivi ses progrès, que la raison qui s'exerce directement contre la résistance d'une donnée à laquelle elle ne peut rien changer est plus ingénieuse et plus fertile que celle qui tente de se saisir et de se définir elle-même, — l'intelligence qui s'applique à comprendre les choses plus pénétrante et plus forte que celle qui se demande comment elle a pu ou pourrait les comprendre.

Encore est-il certain, d'autre part, que le fait lui-même ne peut pas être reçu dans l'esprit à l'état pur, ou indépendamment de toute condition psychologique. Plus particulièrement, dans une science aussi tâtonnante, aussi faiblement pourvue de ressources techniques, aussi imparfaitement éclairée sur le sens même de ses problèmes

que l'était la biologie morphologique au commencement du XIX^e siècle, il était tout naturel que la vérification de l'idée préconçue fût elle-même, dans une large mesure, sous la dépendance de l'idée préconçue, et c'est ce que montre en effet son histoire. A chaque instant, un objet examiné y paraît témoigner pour ou contre la notion anticipée qu'on s'en était faite; mais le témoignage que paraît porter l'objet n'a, bien souvent, le sens déterminé qui lui est attribué que parce qu'il s'énonce dans le langage de la pensée qui le sollicite. Pour reprendre un exemple déjà cité, Lamarck, tenant pour assuré qu'il doit y avoir des degrés de « perfection » entre les animaux, trouve, informations prises, tels ou tels animaux plus ou moins « parfaits » qu'il ne l'avait prévu : de ces épreuves réitérées résultent, les unes après les autres, les corrections et les améliorations successives qu'il ne cesse d'apporter aux formules de sa classification générale, et qui la rapprochent peu à peu d'une généalogie zoologique positive. Mais il trouve toujours à ces animaux, tels qu'ils lui sont présentés ou représentés, un degré déterminable de « perfection », et c'est ainsi que son idée directrice peut continuer à vivre en lui et à s'assimiler progressivement les données de l'expérience, si peu favorables qu'elles lui soient dans bien des cas.

Par le rôle très positif que l'idée préconçue joue ainsi non pas seulement dans la prévision, mais dans l'interprétation du fait, il s'avère précisément que les conceptions traditionnelles qui ont persisté si longtemps dans les sciences naturelles n'ont pas toujours été, à l'égard de leurs recherches, une simple cause d'arrêt ou de retard. Les intérêts d'une connaissance empirique n'exigent pas, en toute occurrence, l'abandon aussi rapide, aussi complet que possible de ces schèmes plus ou moins usuels, plus ou moins spontanés qu'une raison critique a vite fait de disqualifier. Sans doute, des idées de cette sorte, — nous l'avons vu pour celle d'une série régulière

et progressive des animaux, —sont destinées à être peu à peu refoulées et, finalement, éliminées par toutes les rectifications, additions et complications dont les surcharge l'expérience. Mais tant qu'elles ont gardé assez de force et de spontanéité pour suggérer des images anticipées des faits, leur vitalité reste un facteur essentiel dans le processus même qui aboutira à les épuiser. Ce n'est pas, par conséquent, avancer un paradoxe que de se risquer à dire qu'une science jeune et qui se cherche encore peut devoir beaucoup à des préjugés vigoureux. Car il est arrivé qu'un préjugé, maintenu contre les assauts de l'expérience par la conviction personnelle d'un penseur sincère et probe, ait obligé celui-ci à un effort d'interprétation et d'explication dont la portée a pu dépasser celle des vérités de son temps. Bien des exemples, dans le domaine que nous avons parcouru, l'attestent comme celui de Lamarck : une croyance qui se prend à tort pour rationnelle n'en est pas moins propre à devenir, aux débuts d'un développement scientifique, un principe d'invention et de progrès. A deux conditions, cependant. L'une, c'est que la croyance dont il s'agit ne se réduise pas d'elle-même, pour se mettre à l'abri des atteintes de l'expérience, à un degré d'abstraction et d'indétermination qui ne lui permettrait plus d'autre exercice que la systématisation philosophique : pour pouvoir contribuer à une recherche qui porte sur des faits, il faut qu'elle reste elle-même concrète, affirmative, « imprudente », de manière à s'exposer aussi largement que possible aux démentis de l'observation. L'autre, c'est qu'elle ne soit pas assez sûre d'elle, ou du moins de ses applications pour dissimuler à l'esprit ce qu'il peut y avoir d'embarassant dans les données de l'expérience : s'il est inévitable, tant qu'elle vit et agit, qu'elle impose aux faits eux-mêmes une partie de leurs contours, il est indispensable qu'elle laisse tout de même du jeu, et aussi libre que possible, à la perception de l'inattendu.

Conditions insuffisantes, assurément, et même irrationnelles, si on prétendait qu'elles garantissent la validité intrinsèque ou la correction définitive des conclusions auxquelles est conduit le savant. Conditions nécessaires et suffisantes, s'il est entendu que la tâche du chercheur scientifique n'est pas d'aboutir à des certitudes inébranlables, mais d'avancer un travail d'analyse dont nul ne peut se flatter d'apercevoir le terme, ou même seulement la direction finale. Un esprit doué pour les sciences concrètes est celui qui tendra de lui-même à satisfaire à toutes les deux. Mais la possibilité d'y réussir dépend évidemment de la situation dans laquelle le place, en face de son sujet, le moment historique auquel il appartient. C'est pourquoi des sciences telles que la zoologie, la botanique, sont, sans doute, encore plus loin que les sciences physico-chimiques d'avoir grandi d'un mouvement continu, également rapide dans toutes leurs parties. A plusieurs reprises, — des historiens de la biologie l'ont souvent remarqué, — des disciplines qui avaient été prospères ont été frappées, pour un temps plus ou moins long, d'une sorte de stérilité; des questions de tel ordre, qui attiraient vivement la curiosité des chercheurs, ont semblé ne plus se poser, quoiqu'elles n'eussent pas été résolues, et que leur importance n'ait pas dû paraître moins grande à la réflexion. Crises très naturelles, elles aussi, et auxquelles il serait sans doute assez vain de vouloir remédier par des efforts de résurrection intellectuelle. La cause qui les provoque, en effet, ne paraît pas devoir être nécessairement un abaissement ou une défaillance de la pensée scientifique. Elles tiennent sans doute, au moins dans bien des cas, à ce que les idées directrices qui étaient en jeu sur tels sujets ont été assez affaiblies par le progrès même des connaissances exactes pour ne plus pouvoir aller au-devant des faits ou du moins pour ne plus pouvoir susciter, en leur présence, l'interprétation qui les faisait juger significatifs. Quel

que soit l'intérêt, abstraitement conçu, d'un problème, ce problème ne rend plus, lorsqu'il en est ainsi, dans un travail de naturaliste. Mieux vaut alors, comme le font spontanément les savants, s'engager dans d'autres directions, qui se révèlent rémunératrices à l'épreuve, et attendre que de nouveaux changements dans l'état des idées permettent de revenir, avec de nouvelles possibilités de vérification, dans les voies qu'on abandonne pour un temps.

Issues d'un accord provisoire entre des idées directrices qui dépassent de bien loin l'expérience et des observations dont la signification intellectuelle est fonction de ces idées, n'ayant, en somme, d'autre garantie décisive de leur valeur objective que le sentiment de leur convenance, tel qu'il se forme chez le savant, — les notions que pose et que coordonne la classification générale associent nécessairement à des résultats définitivement acquis des parti-pris personnels ou des préférences subjectives. Et puisque ces deux parts ne sont pas seulement complémentaires, mais solidaires, puisque chacune des deux croît par l'autre et pour l'autre dans le travail intellectuel, on est conduit à penser que le savant qui introduit, en un tel ordre de recherches, le plus grand nombre de notions neuves, importantes, durables, doit être aussi, en règle générale, celui qui y joint le plus grand nombre de conceptions sujettes à revision. Aussi nous a-t-il paru en effet : — d'une part, que quelques esprits d'une puissance très supérieure, Cuvier, Lamarck, ont pris presque partout l'initiative des remaniements profonds qu'appelait l'état de la classification traditionnelle, et tracé les premiers lignes principales de la classification nouvelle; — d'autre part, que des convictions qui leur étaient propres (notion physiologique des classes chez Cuvier, croyance à la série chez Lamarck) ont très souvent imprimé une marque aux formules qu'ils adop-

taient et que des contemporains ou des successeurs beaucoup moins originaux ont dû s'écarter, à cet égard, de leurs conclusions pour mettre en état une solution plus juste. — D'où nous semblent résulter encore deux conséquences, véritables, elles aussi, dans les limites de notre sujet.

De ce que la puissance de l'action intellectuelle multiplie à la fois, dans un pareil domaine, les germes de vérité et les germes d'erreur, il serait, assurément, absurde de conclure que, l'un compensant l'autre, la contribution des plus grands esprits au progrès de la science ne dépasse pas en valeur positive celle des plus médiocres. Car les tâches dans lesquelles s'affirme la supériorité des premiers, — reviser à fond des opinions reçues, constituer des notions sur un type nouveau, mettre en œuvre des procédés nouveaux d'investigation ou d'analyse, — sont de celles dans lesquelles les seconds ne sauraient les remplacer; d'autre part, les postulats discutables qui les aident à les exécuter ne s'imposent pas avec la même force à d'autres esprits et sont, par là, relativement faciles à neutraliser. Mais il importe cependant beaucoup, dans de pareilles conditions, que le commun des chercheurs ait assez d'activité d'esprit et d'indépendance de jugement pour débarrasser le plus vite possible les doctrines des savants les plus originaux de ce qu'elles contiennent normalement de trop systématique ou de trop exclusif. Si distinctes et si inégales que soient, alors, les impulsions individuelles, c'est bien un mouvement de pensée collectif qui prévaut, en dernier ressort, sur les plus puissantes d'entre elles, et cette prédominance finale de l'opinion commune des hommes compétents est, en somme, une caution de vérité, pourvu qu'elle se forme avec une liberté suffisante. Contrairement à ce qu'on a souvent admis, il en a été ainsi pour la zoologie en France, non seulement à l'époque de la Révolution et de l'Empire, mais même sous la Restaura-

tion. Aucun des initiateurs de la classification nouvelle, sans en excepter Cuvier, n'a réussi à imposer l'ensemble de ses conclusions à tous ceux qui travaillaient autour de lui sur les mêmes sujets, et la science a constamment échappé au danger d'être étouffée par l'autorité intellectuelle d'un seul homme.

D'autre part, plus l'œuvre de science, de par les conditions dans lesquelles elle s'accomplit, a chance de conserver un caractère personnel, plus il est précieux qu'elle attire à elle le concours de travailleurs de formation intellectuelle différente, apportant à leur tâche des connaissances et des habitudes d'esprit, des procédés de travail propres à se compléter les uns les autres. A cet égard encore, la zoologie, à l'époque de Cuvier, a bénéficié de la grande latitude que la nouveauté de ses institutions d'enseignement laissait au recrutement de ses maîtres et de ses étudiants, et aussi du mouvement de curiosité et de zèle scientifique qui porte vers elle, dans les années qui suivent le grand ébranlement de la Révolution, des chercheurs venus de disciplines et de conditions sociales très diverses. Naturalistes à la façon ancienne, naturalistes devenus anatomistes à l'exemple de Cuvier et, le plus souvent, par des études médicales, médecins passés à l'histoire naturelle ou, du moins, désireux d'y collaborer, se sont ainsi rencontrés sur les problèmes de la classification générale et y ont confronté, à l'épreuve des mêmes difficultés, des idées directrices, des ressources techniques et des critères variés. Comme leur indépendance relative à l'égard des conceptions des maîtres, la composition très large, très diverse du groupement spontané des chercheurs a été sûrement un facteur important d'activité, de contrôle mutuel et de progrès.

NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE

par noms d'auteurs et par dates

A. — Livres, Articles ou Mémoires originaux compris dans le sujet du livre

ADANSON (Michel)

- 1757 *Histoire naturelle du Sénégal : Coquillages*. Avec la Relation abrégée d'un Voyage fait en ce pays, pendant les années 1749, 50, 51, 52 et 53.
Paris, Bauche, 190 - XCVI - 275 pp. in-4°, 19 pl..

AMICI (J.-B.)

- 1824 *Observations microscopiques sur diverses espèces de plantes*.
Annales Sciences naturelles, t. 2, pp. 41-70, 3 pl..

ARISTOTE

Aristotelis *Opera* edidit Academia Regia Borussica : vol. 1 et 2: texte grec d'après la recension d'Emm. Bekker.
Berlin, Reimer, 1831, 1462 pp. in-4°, texte sur deux colonnes.

[C'est aux pages de cette édition, dont les numéros sont reproduits en marge des éditions récentes, que renvoient, suivant l'usage, les références au texte d'Aristote].

Ueber die Theile der Thiere : édition avec traduction allemande et notes par A. von Frantzius.

Leipzig, Engelmann, 1853, XII - 322 pp. petit format.

Aristoteles Thierkunde : édition critique, avec traduction allemande, commentaire et Index par H. Aubert et Fr. Wimmer : 2 volumes.

Leipzig, Engelmann, 1868: VIII - 543 et 498 pp. gr. in-8°; 7 planches.

Aristotelis *De Partibus Animalium* libri quattuor : édition critique par Langkavel.

Leipzig, Teubner, 1868, LXVIII - 261 pp. petit in-8°.

Aristotelis *De Animalibus Historia* : édition critique, par Dittmeyer.

Leipzig, Teubner, 1907, XXVI - 467 pp. petit in-8°.

The Works of Aristotle : traduction anglaise, sous la direction de J.-A. Smith et de W.-D. Ross :

Volume IV : *Historia Animalium*, par d'Arcy Wentworth Thompson.

Oxford, Clarendon Press, 1910, gr. in-8° (pas d'autre pagination que celle de l'édition Bekker).

Volume V : *De Partibus Animalium*, par W. Ogle; *De Motu* and *De Incessu Animalium*, par A.-S.-L. Farquharson; *De Generatione Animalium*, par A. Platt. Oxford, Clarendon Press, 1912; d°.

ARTEDI (Pierre)

- 1738 *Ichthyologia sive Opera omnia de Piscibus*, scilicet, etc., posthuma vindicavit, recognovit, coaptavit et edidit C. Linnæus, etc..

Leyde, en cinq parties de 67, 92, 86, 118 et 102 pp. in-8°.

AUDOUIN (Victor)

- 1824 *Recherches Anatomiques sur le Thorax des Animaux Articulés et celui des Insectes Hexapodes en particulier.*

Annales Sciences naturelles, t. 1, pp. 97-135 et 416-432.

- 1824 *Lettre sur la Génération des Insectes*, etc..

Annales Sciences naturelles, t. 2, pp. 281-285.

- 1824 *Recherches anatomiques sur la femelle du Drile jaunâtre, et sur le mâle de cette espèce.*

Annales Sciences naturelles, t. 2, pp. 443-462, 1 pl..

AUDOUIN (V.) et MILNE-EDWARDS (H.)

- 1828 *Résumé des Recherches sur les Animaux sans vertèbres faites aux îles Chausey.*

Annales Sciences naturelles, t. 15, pp. 5-19.

BAER (K.-E. von)

- 1828 *Des Branchies dans les embryons des Vertébrés.*

Annales Sciences naturelles, t. 15, pp. 266-284.

BARBANÇOIS (de)

- 1816 *Observations pour servir à une classification des animaux.*

Journal de Physique, t. 83, pp. 67-78.

BATSCH (A.-J.-G.-K.)

Versuch einer Anleitung zur Kenntniss und Geschichte der Thiere und Mineralien.

- 1788 I. Theil. *Allgemeine Geschichte der Natur, besondere der Säugethiere, Vögel, Amphibien und Fische.*

- 1789 II. Theil. *Besondere Geschichte der Insekten, Gewürme und Mineralien.*

Iena, IV - 890 pp. in-8°, 7 pl.. [Mus. : A2. 81 et 170115].

BICHAT (Xavier)

- 1800 *Recherches physiologiques sur la vie et la mort.*

Paris, Brosson, Gabon et C°, IV - 449 pp. in-8°.

BLAINVILLE (Henry-Marie Ducrotay de)

[Biographie : v. ci-dessous : B, NICARD (P.).

Bibliographie : une liste très complète de ses nombreuses publications, classées par matières, est jointe à l'étude de P. NICARD : DE BLAINVILLE, 1839-1864, *Ostéographie des Mammifères*, t. 1, pp. CCXIII-CCXXIII].

- 1811 *Mémoire sur le Squal pèlerin (Squalus peregrinus)*, lu à l'Institut le 31 décembre 1810.
Annales Muséum, t. 18, pp. 88 et suiv..
- 1812 *Dissertation sur la place que la famille des ornithorynques et des échidnés doit occuper dans les séries naturelles.*
Paris, Lebègue, 102 pp in-4°. [Mus. : MM. 88 B].
- 1814 *Mémoire sur la classification des animaux mollusques, et établissement d'une nouvelle considération pour y parvenir (Extrait).*
Bulletin Sciences (Soc. Philom.), année 1814, pp. 175-180.
[L'extrait, non signé, est, par conséquent, de l'auteur lui-même, aux termes de l'avis de la Commission de rédaction du Bulletin : *ibid.*, p. 4].
- 1816 *Mémoire sur l'ordre des Mollusques Ptérodibranches (Extrait).*
Bulletin Sciences (d°), année 1816, pp. 28-31.
Troisième Mémoire sur les animaux Mollusques : sur l'ordre des Polybranches (Extrait).
Bulletin Sciences (d°), année 1816, pp. 51-53.
Quatrième Mémoire sur les Mollusques : de l'ordre des Cyclobranches (Extrait).
Bulletin Sciences d°, année 1816, pp. 93-97.
Prodrome d'une nouvelle distribution systématique du règne animal.
Bulletin Sciences (d°), année 1816, pp. 113-124 [par suite d'une erreur dans la pagination du Bulletin, les pages 113 à 120 portent de nouveau les numéros 105 à 112]; Journal de Physique, t. 83, pp. 244-267.
- 1818 *Mémoire sur la classe des Sétipodes, partie des Vers à sang rouge de M. Cuvier, et des Annélides de M. de Lamarck.*
Bulletin Sciences (d°), 1818, pp. 78-85.
- 1819 *Note sur les Animaux Articulés.*
Journal de Physique, t. 89, pp. 467-472.
- 1821 *Considérations générales sur le système nerveux.*
Journal de Physique, t. 93, pp. 200-222.
- 1822 *De l'organisation des animaux, ou Principes d'Anatomie comparée. Tome 1^{er}, contenant la Morphologie et l'Aisthésologie.*
Paris, Levrault, LIX - 574 pages in-8°, 10 tableaux.
[Ce tome est le seul qui ait paru].
- 1824 *Article Mollusques*
du Dictionnaire des Sciences naturelles, tome 32, pp. 1-392.
[Première rédaction du suivant].
- 1825 *Manuel de Malacologie et de Conchyliologie, etc..*
Paris, Levrault, VIII - 664 pp., in-8°, avec un volume de planches.

- 1828 Article *Vers*
du Dictionnaire des Sciences naturelles, t. 57, pp. 365-625.
- 1830 Article *Zoophytes*
du Dictionnaire des Sciences naturelles, t. 60, pp. 1-546.
[Première rédaction du suivant].
- 1834 *Manuel d'Actinologie ou de Zoophytologie*, etc..
Paris, Levrault, VIII-694 pp. in-8°, avec un atlas de 100 planches.
- 1836 « Nouvelles additions et corrections », ajoutées à la fin du précédent, pp. 633-688, en décembre 1836.
- 1839-64 *Ostéographie ou description iconographique*, etc.. *Mammifères*. Tome premier.
Publié par livraisons, à partir de 1839 : Paris, A. Bertrand, in-4°, avec atlas de planches; — en un volume en 1864, avec l'*Etude sur la vie et les travaux de M. de Blainville* de P. NICARD et la la « Liste des ouvrages de M. de Blainville ».
[Pour les publications sur des thèmes historiques, v. ci-dessous :
B, DE BLAINVILLE].

BLUMENBACH (J.-Fr.)

- 1779 *Handbuch der Naturgeschichte* (1^{re} édition).
Göttingen, préf. -447 pp. in-8°, 2 pl. [Mus. : A2. 92].
- 1803 *Manuel d'Histoire naturelle*, traduit de l'allemand par S. Artaud, avec figures.
2 vol. : Metz, Collignon, XVI-526 et III-471 pp. in-8°.
- 1807 *Handbuch der Naturgeschichte* (8^e édition).
Göttingen, Dieterich, XVI-743 pp. in-8°.
- 1830 *Handbuch der Naturgeschichte* (12^e édition).
Göttingen, Dieterich, X-668 pp. in-8°, 2 pl..

BODDAERT (P.)

- 1785 *Elenchus Animalium*. Vol. I. *Sistens Quadrupedia huc usque nota eorumque varietates*.
Rotterdam, Hake, XXXVIII-173 pp. in-8°. [Mus. : M. 65].

BOHADSCH (J.-B.)

- 1761 *De quibusdam animalibus marinis, eorumque proprietatibus, orbi litterario vel nondum vel minus notis*, etc..
Dresde, dix-169 pp. in-4°, 12 planches.

BONNATERRE (Abbé)

Collaboration à l'*Encyclopédie méthodique* :

- 1788 *Tableau encyclopédique et méthodique*, etc.. *Ichthyologie*.
Paris, Panckoucke, LVI-215 pages in-4°, 100 planches.

BONNET (Ch.)

- 1745 *Traité d'Insectologie ou Observations sur les Pucerons*.
Première Partie.

Paris, Durand, XXXII - 228 pages petit format, 4 planches.

- 1745 *Traité d'Insectologie ou Observations sur quelques espèces de Vers d'eau douce qui, coupés par morceaux, deviennent autant d'Animaux complets. Seconde Partie.*

Paris, Durand, 232 pages petit format, 4 planches.

BORY SAINT-VINCENT

- 1804 *Voyage dans les quatre principales îles d'Afrique, etc..*
Paris, 3 vol. in-8°.

- 1824 *Edition complétée du Tableau encyclopédique et méthodique (Vers) de l'Encyclopédie méthodique :*
[V. BRUGUIÈRE, 1791].

BOSC (Louis)

- 1797 *Description des objets nouveaux d'histoire naturelle trouvés dans une traversée de Bordeaux à Charlestown* (Extrait des descriptions et figures de Bosc, par Al. Brongniart).

Bulletin des Sciences (Soc. philom.), t. 1, pp. 9-11, 1 pl..

- 1800 *Description de trois espèces de Lépidoptères de la Caroline* [Extrait par Al. Brongniart].

Bulletin des Sciences (Soc. philom.), t. 2, pp. 114-115, fig..

- 1802 *Histoire naturelle des Coquilles* contenant leur description, les mœurs des animaux qui les habitent et leurs usages; avec figures dessinées d'après nature.

Paris, Déterville, 5 vol. très petit format, figures.

BRISSON (Jacques)

- 1756 *Le Règne animal divisé en IX classes* ou Méthode contenant la division générale des Animaux en IX classes, et la division particulière des deux premières classes, savoir de celle des Quadrupèdes et de celle des Cétacés en Ordres, Sections, Genres et Espèces, etc..

Paris, Bauche, VI-382 pp. in-4° (en latin et en français, sur deux colonnes), 1 pl..

- 1760 *Ornithologie* ou Méthode contenant la division des Oiseaux en Ordres, Sections, Genres, Espèces et leurs Variétés, etc.. Tome 1.

Paris, Bauche, XXIV - 526 - LXXII pp. in-4° (en latin et en français, sur deux colonnes), 24 pl.

- 1760 Tomes 2, 3, 4, 5 et 6.

BRONGNIART (Alexandre)

- 1800 *Essai d'une classification naturelle des reptiles*, lu le 1^{er} pluviôse an VIII.

Mém. Institut, div. Savants, Sci. math. et phys., t. 1, pp. 587-637, pl. X-XI.

BROUSSONNET (P.-M.-A.)

- 1780 *Mémoire sur les différentes espèces de Chiens de mer.*
Mém. Académie des Sciences, année 1780, pp. 641-680.
- 1782 *Ichthyologia sistens Piscium descriptiones et icones.* Decas I.
Londres, in-4° (non paginé), 10 planches. [Mus. 4° Bn. 306].

BRUGUIERE (J.-G.)

Collaboration à l'*Encyclopédie méthodique* :

- 1789 *Histoire naturelle des Vers* [Premier volume].
Paris, Panckoucke, XVIII - 757 pages in-4°.
- 1791 *Tableau encyclopédique et méthodique, etc., contenant l'Helminthologie, ou les Vers infusoires, les Vers intestins, les Vers mollusques, etc..*
Paris, Panckoucke, pp. I-VIII et 1-84, 159 planches.
[V., sur le point où s'arrête la rédaction de Bruguière, la note de BORY SAINT-VINCENT (1824), p. 84. Les planches ont été gravées sous la direction de Bruguière].
- 1792 *Description de deux coquilles des genres de l'Oscabrion et de la Pourpre.*
Journal Histoire naturelle, t. 1, n° 1, pp. 20-33, pl. 2.
- 1792 *Sur une nouvelle coquille du genre de l'Anodontite.*
Journal Histoire naturelle, t. 1, n° 4, pp. 131-136, fig. pl. 8.
- 1792 *Sur une nouvelle espèce de Bulime.*
Journal Histoire naturelle, t. 1, n° 9, pp. 339-343, 2 fig. pl. 18.
- 1792 *Sur deux nouvelles espèces de Térébratules fossiles.*
Journal Histoire naturelle, t. 1, n° 11, pp. 419-427, pl. 22.

CAMPER (Pierre)

- 1803 *Œuvres de Pierre Camper qui ont pour objet l'histoire naturelle, la physiologie et l'anatomie comparée.*
3 vol. : Paris, Jansen : VI - 391, 502 et 501 pages in-8°.

CANDOLLE (Augustin-Pyrame de)

- 1802 *Description d'un nouveau genre de la famille des Apocynées.* Lu le 11 germinal an X.
Mémoires Institut, divers Savants, sci. math. et phys., t. 1, pp. 406-415.
- 1813 *Théorie élémentaire de la Botanique ou Exposition des Principes de la classification naturelle et de l'art de décrire et d'étudier les végétaux.*
Paris, Déterville, VIII - 335 pages in-8°.

COTTE (le P.), prêtre de l'Oratoire.

- 1784 *Leçons élémentaires d'Histoire naturelle par Demandes et par Réponses, à l'usage des enfants.*
Paris, Barbou, VI-159 pages in-8°.

- 1787 *Leçons élémentaires d'Histoire naturelle à l'usage des Jeunes Gens.*
Paris, Barbou, VIII - 471 pages in-8°.
- 1787 *Manuel d'Histoire naturelle ou Tableaux systématiques des trois règnes, etc..*
Paris, Barbou, IV - 180 pages in-8°.

CUVIER (Frédéric)

- 1807 *Essai sur de nouveaux caractères pour les genres des Mammifères.*
Annales du Muséum, t. 10, pp. 105-129, pl. 5-6.
- 1808 *Essai sur de nouveaux caractères, etc..*
Annales du Muséum, t. 12, pp. 27-51, pl. 3.
- 1812 *Suite du Mémoire intitulé : Essai sur de nouveaux caractères, etc.. Des Rongeurs.*
Annales du Muséum, t. 19, pp. 268-295, pl. 15.

CUVIER (Georges)

[Biographie : v. ci-dessous, B : BAER (VON), DARESTE, DUVERNOY, FLOURENS, HAMY, LAURILLARD, LEE, PFAFF, etc..

Bibliographie : DUVERNOY (1833, *Notice Cuvier*, pp. 155-172) donne une liste par années d' « Ouvrages, Mémoires et Rapports de M. Cuvier, dans l'ordre de leur publication ». La liste, très clairement disposée, est exacte, en général, malgré quelques omissions ou erreurs : date du Mémoire sur l'anatomie du grand Limaçon; auteurs des t. 3 et 5 de la 2^e éd. du *Règne animal*, mais ne caractérise que très sommairement chacune des publications qu'elle cite.

Manuscrits inédits : v. DEHÉRAIN].

- 1788-92 *Briefe an C.-H. Pfaff, aus den Jahren 1788-1792 nebst einer biographischen Notiz über G. Cuvier.*
[1845], 307 pp. in-8°, 6 pl.. [Mus. 172 804. L'exemplaire n'a pas de page de titre].
- 1788-92 *Lettres de Georges Cuvier à C.-H. Pfaff, 1788-1792, sur l'histoire naturelle, la politique et la littérature. Traduites de l'allemand par Louis Marchant, docteur en médecine.*
Paris, Masson, 1858, 314 pages in-8°, 1 planche.
[Traduction du précédent, souvent assez défectueuse].
- 1792 *Mémoire sur les Cloportes terrestres.*
Journal Histoire naturelle, t. 2, n° 13, pp. 18-31; pl. 26.
- 1792 *Anatomie de la Patelle commune, Patella vulgata, Lin..*
Journal Histoire naturelle, t. 2, n° 15, pp. 81-95; pl. 30.
- 1792 *Observations sur quelques Diptères.*
Journal Histoire naturelle, t. 2, n° 19, pp. 253-258; pl. 38 (fig. 1-10).
- 1795 *Mémoire de G. Cuvier sur l'Anatomie du grand Limaçon, Helix pomatia L., à la Société d'Histoire naturelle [analyse assez détaillée du — :].*
Bulletin Sciences (Soc. philom.), t. 1, pp. 88-89.

- 1795 *Mémoire sur le Larynx inférieur des Oiseaux*, lu à la Société d'Histoire naturelle.
Magasin encyclopédique, 1^{re} année, t. 2, pp. 350-358.
- 1795 *Mémoire sur la structure interne et externe, et sur les affinités des animaux auxquels on a donné le nom de Vers*, lu à la Société d'Histoire naturelle, le 21 floréal de l'an 3.
Décade philosophique, t. 5, n° 40, pp. 385-396.
- 1795 *Second Mémoire sur l'organisation et sur les rapports des animaux à sang blanc*, dans lequel on traite de la structure des *Mollusques* et de leur division en ordres, lu à la Société d'Histoire naturelle de Paris, le 11 prairial, an troisième.
Magasin Encyclopédique, 1^{re} année, t. 2, pp. 433-449.

CUVIER-GEOFFROY

- 1795 *Mémoire sur les rapports naturels du Tarsier* (*Didelphis macrotarsus* Gm.), lu à la Société d'Histoire naturelle, le 21 messidor, an troisième.
Magasin Encyclopédique, 1^{re} année, t. 3, pp. 147-154.
- 1795 *Sur les espèces d'Eléphants*. [Courte note, non signée, sous forme d'analyse — :]
Bulletin Sciences (Soc. philom.), t. 1, p. 90'.

CUVIER (Georges)

- 1795 *Mémoire sur la circulation dans les animaux à sang blanc*; communiqué à l'Institut. [C.-r. très sommaire du — :].
Bulletin Sciences (Soc. philom.), t. 1, pp. 91'-92'.
- 1795 *Discours prononcé par le citoyen Cuvier à l'ouverture du cours d'Anatomie comparée qu'il fait au Muséum national d'histoire naturelle, pour le citoyen Mertrud*.
Magasin Encyclopédique, 1^{re} année, t. 5, pp. 145-155.
- 1796 *Notice sur le squelette d'une très grande espèce de quadrupède inconnue jusqu'à présent*, trouvé au Paraguay et déposé au cabinet d'Histoire naturelle de Madrid.
Magasin Encyclopédique, 2^e année, t. 1, pp. 303-310, 2 planches.
- 1796 *Mémoire sur les espèces d'Eléphants tant vivantes que fossiles*, lu à la séance publique de l'Institut national le 15 germinal an IV [Extrait du — :].
Magasin Encyclopédique, 2^e année, t. 3, pp. 440-445.
- 1796 *Mémoire sur l'animal des Lingules*, Brug., à la Société d'Histoire naturelle. [Courte analyse du — :].
Bulletin Sciences (Soc. philom.), t. 1, pp. 111', 2 fig..
- 1797 *Note sur l'anatomie des ascidies*.
Bulletin Sciences (Soc. philom.), t. 1, p. 1.
[Note de quelques lignes, signée C. V. et que DUVERNOY, 1833, *Notice Cuvier*, p. 156, dit être de Cuvier lui-même : elle résume les conclusions principales du

« huitième mémoire sur l'anatomie des animaux à sang blanc » présenté par lui à la Société d'Histoire naturelle].

- 1797 *Sur les différentes espèces de rhinocéros.* [Courte analyse, signée C. V. du Mémoire —, lu à l'Institut :].
Bulletin Sciences (Soc. philom.), t. 1, p. 17.
- 1797 *Tableau élémentaire de l'Histoire naturelle des Animaux.*
Paris, Baudouin, XVI-710 pages, 14 planches. [L'ouvrage contient le « précis des leçons » faites par Cuvier « à l'école du Panthéon pendant le courant de l'an 5 » (Préface, p. V). Il porte pour date l'an 6 : le c.-r. d'Et. Geoffroy (an VI-1797, *Traité élém. G. Cuvier*) ayant paru dans le Magasin Encyclopédique (3^e année, t. 5, daté de l'an VI-1797) au plus tard en nivôse et celui du *Bulletin des Sciences* (t. 1, p. 79) le même mois, nous avons cru pouvoir admettre que l'ouvrage lui-même a été publié à la fin de 1797.]
- 1798 *Sur la manière dont se fait la nutrition dans les insectes.* Mémoire lu à l'Institut en vendémiaire an VI.
Journal de Physique, t. 49, pp. 331-347, 8 fig.; cf. Bulletin Sciences (Soc. philom.), t. 1, pp. 74-75, 5 fig..
- 1798 *Nouvelles recherches sur les Coquillages bivalves.* [Analyse, signé C. V., d'un mémoire à l'Institut — :].
Bulletin Sciences (Soc. philom.), t. 1, p. 83; Magasin Encyclopédique, 3^e année, t. 6, pp. 32-33.
- 1798 *Extrait d'un mémoire sur les ossements fossiles de quadrupèdes.* [Résumé, signé C. V., d'un — à la Société d'Histoire naturelle].
Bulletin Sciences (Soc. philom.), t. 1, pp. 137-139.
- 1798 *Sur les vaisseaux sanguins des Sangsues, et sur la couleur rouge du fluide qui y est contenu.* [Courte analyse, non signée, d'une communication à la Société d'Histoire naturelle].
Bulletin Sciences (Soc. philom.), t. 1, pp. 146-147; Journal de Physique, t. 47, p. 318.
- 1798 *Sur les ossements qui se trouvent dans le gyps de Montmartre.* [Résumé, non signé, d'une communication à la Société d'Histoire naturelle].
Bulletin Sciences (Soc. philom.), t. 1, pp. 154-155.
- 1799 *Mémoire sur les espèces d'éléphants vivantes et fossiles,* lu à l'Institut le 1^{er} pluviôse an IV.
Mémoires de l'Institut, Sci. math. et phys., t. 2, pp. 1-22, pl. II-VI.
- 1799 *Observations nouvelles sur quelques Mollusques.* [Résumé, signé C. V., d'une communication à la Société philomathique — :]
Bulletin Sciences (Soc. philom.), t. 2, pp. 52-53.

- 1799 *Sur l'organisation de l'animal nommé Méduse*. Lu à l'Institut National, en brumaire an VIII.
Journal de Physique, t. 49, pp. 436-440.
- 1799 *Mémoire sur l'organisation de quelques Méduses*. [Résumé du précédent, signé C. V.].
Bulletin Sciences (Soc. philom.), t. 2, p. 69, 1 fig..
- 1800 *Sur les Tapirs fossiles de France*. [Résumé, signé C. V., d'un mémoire à la Société philomathique — :].
Bulletin Sciences (Soc. philom.), t. 2, pp. 73-74, 1 planche; cf. p. 141.
- 1800 *Leçons d'Anatomie comparée* de G. Cuvier, recueillies et publiées sous ses yeux par C. Duméril, etc.. Tome 1 contenant les *Organes du mouvement*. Tome 2 contenant les *Organes des sensations*.
Paris, Baudouin, XXXI - 521 pp. et XVI - 697 pp. in-8°.
- 1800 *Sur un nouveau genre de quadrupède édenté, nommé Ornithorynchus paradoxus* par M. BLUMENBACH. [C.-r., signé C. V. de la communication de Blumenbach — :].
Bulletin Sciences (Soc. philom.), t. 2, p. 113, 1 fig..
- 1800 *Sur les Ornitholithes de Montmartre*. [Résumé, non signé, d'une communication à l'Institut — :].
Bulletin Sciences (Soc. philom.), t. 2, p. 129; cf. p. 141.
- 1800 *Sur une nouvelle espèce de quadrupède fossile du genre de l'hippopotame*. [Analyse, signée C. V., d'une communication à la Société philomathique — :].
Bulletin Sciences (Soc. philom.), t. 2, p. 142.
- 1800 *Sur une nouvelle espèce de Crocodile fossile*. [Analyse, signée C. V., d'une communication à la Société philomathique — :].
Bulletin Sciences (Soc. philom.), t. 2, p. 159.
- 1801 *Extrait d'un ouvrage sur les espèces de quadrupèdes dont on a trouvé les ossements dans l'intérieur de la terre*, imprimé par ordre de la classe des sciences mathématiques et physiques de l'Institut national, du 26 brumaire an 9.
Journal Physique, t. 52, pp. 253-267.
- 1802 *Sur les vers qui ont le sang rouge*. [Analyse, signée A. B. (Alex. Brongniart) d'une communication à l'Institut du 11 nivôse an X — :].
Bulletin Sciences (Soc. philom.), t. 3, pp. 121-122.
- 1802 *Mémoire sur l'animal de la Lingule (Lingula anatina Lam.)*.
Annales Muséum, t. 1, pp. 69-80, pl. 6 (1817, Mém. Moll., n° XXI).
- 1802 *Mémoire sur le Bulla aperta, Lin., Bullæa de Lamarck*.
Annales Muséum, t. 1, pp. 156-164, pl. 12.
- 1802 *Mémoire sur le Clio borealis*.
Ann. Muséum, t. 1, pp. 242-250, pl. 17. (1817, Mém. Moll., n° II).

- 1802 *Mémoire sur le genre Tritonia, avec la Description et l'Anatomie d'une espèce nouvelle, Tritonia Hombergii.*
Annales Muséum, t. 1, pp. 480-496, pl. 31-32. (1817, Mém. Moll., n° IV).
- 1803 *Mémoire sur le genre Laplysia, vulgairement nommé Lièvre marin, sur son anatomie et sur quelques-unes de ses espèces.*
Annales Muséum, t. 2, pp. 287-314, pl. 52-55 (1817, Mém. Mollusques, n° IX, où le nom corrigé est *Aplysia* : v. *ibid.*, p. 5).
- 1803 *Dissertation critique sur les espèces d'écrevisses connues des anciens, et sur les noms qu'ils leur ont donnés.*
Annales Muséum, t. 2, pp. 368-384 (1817, Mém. Mollusques, n° XXII).
- 1803 *Notice sur l'établissement de la collection d'anatomie comparée du Muséum.*
Ann. Muséum, t. 2, pp. 409-414.
- 1804 *Description ostéologique du Rhinocéros unicolore.*
Ann. Muséum, t. 3, pp. 32-52, pl. 3-5.
- 1804 *Description ostéologique du Tapir.*
Ann. Muséum, t. 3, pp. 122-131.
- 1804 *Description ostéologique et comparative du Daman, Hyrax capensis.*
Ann. Muséum, t. 3, pp. 171-182, pl. 18-19.
- 1804 *Sur les espèces d'animaux dont proviennent les os fossiles répandus dans la pierre à plâtre des environs de Paris; etc.. 1^{er}, 2^e, 3^e Mémoires.*
Ann. Muséum, t. 3, pp. 275-303, 364-387, 442-472, pl. 23-29, 31-36, 38-43.
- 1804-06 Collaboration au *Dictionnaire des sciences naturelles* de Levrault (Strasbourg et Paris, in-8°), notamment : *Prospectus* : éd. de 1816 : t. 1, pp. V-XVI; *Introduction*, art. de la *Zoologie en général* : d°, pp. L-LII; art. *Animal* : —, t. 2, pp. 158-174.
- 1804 *Mémoire concernant l'animal de l'Hyale, etc., et l'établissement d'un nouvel ordre dans la classe des Mollusques.*
Ann. Muséum, t. 4, pp. 223-224, p. 59 (1817, Mém. Moll., n° III).
- 1804 *Mémoire sur les Thalides (Thalia, Brown), et sur les Biplores (Salpa, Forskahl).*
Ann. Muséum, t. 4, pp. 360-382, pl. 68. (1817, Mém. Moll., n° XIX).
- 1804 *Mémoire sur le genre Doris.*
Ann. Muséum, t. 4, pp. 447-473, pl. 73-74 (1817, Mém. Moll., n° V).
- 1804 *Mémoire sur l'Onchidie, etc., et sur une espèce nouvelle (Onchidium Peronii).*

- Ann. Muséum, t. 5, pp. 37-51, pl. 6 (1817, Mém. Moll., n° XIII).
- 1804 *Mémoire sur la Phyllidie et sur le Pleurobranche, etc..*
Ann. Muséum, t. 5, pp. 266-276, pl. 18 (1817, Mém. Moll., n° VIII).
- 1804 *Sur le squelette presque entier d'un petit quadrupède du genre des Sarigues, trouvé dans la pierre à plâtre des environs de Paris.*
Ann. Muséum, t. 5, pp. 277-292, pl. 19.
- 1804 *Sur le Megalonix, etc..*
Ann. Muséum, t. 5, pp. 358-375, pl. 23.
- 1804 *Sur le Megatherium, etc..*
Ann. Muséum, t. 5, pp. 376-387, pl. 24-25.
- 1804 *Mémoire sur la Dolabelle, la Testacelle, etc..*
Ann. Muséum, t. 5, pp. 435-444, pl. 29 (1817, Mém. Moll., n° XII).
- 1805 *Mémoire sur la Scyllée, l'Eolide et le Glaucus, etc..*
Ann. Muséum, t. 6, pp. 416-436, pl. 61 (1817, Mém. Moll., n° VI).
- 1805 *Leçons d'Anatomie comparée de G. Cuvier, recueillies et publiées sous ses yeux par L. Duvernoy, etc.. Tome III contenant la Première partie des Organes de la Digestion. Tome IV contenant la suite des Organes de la Digestion et ceux de la Circulation, de la Respiration et de la Voix. Tome V contenant les Organes de la Génération et ceux des Sécrétions excrémentielles ou des Excrétions.*
Paris, Baudouin, XXVIII-VIII-558; XII-539; VII-368 pp. in-8°; 52 planches se rapportant à tout l'ouvrage.
- 1806 *Mémoire sur la Limace (Limax, L.) et le Colimaçon (Helix, L.).*
Ann. Muséum, t. 7, pp. 140-184, pl. 8-9 (1817, Mém. Moll., n° XI).
- 1806 *Mémoire sur la Linnée, etc., et le Planorbe, etc..*
Ann. Muséum, t. 7, pp. 185-198, pl. 10 (1817, Mém. Moll., n° XIV).
- 1807 *Analyse des travaux de la classe des sciences mathématiques et physiques de l'Institut, depuis le premier messidor an 13 (20 juin 1805) jusqu'au premier juillet 1806 : Partie physique.*
Mém. classe Sci. math. et phys. Institut, t. 7, seconde partie, pp. 43-79.
[Pour la série de ces analyses publiées à partir de cette date par Cuvier, v. : CUVIER, 1828, *Histoire des progrès des sciences naturelles*].
- 1807 *Recherches anatomiques sur les reptiles regardés encore comme douteux par les naturalistes; faites à l'occasion de l'axolotl rapporté par M. de Humboldt du Mexique.*

Recueil d'observations de Zoologie et d'Anatomie comparée du voyage d'A. de Humboldt et A. Bonpland, pp. 149-196, pl. 11-14.

- 1808 *Rapport historique sur les Progrès des sciences naturelles depuis 1789 et sur leur état actuel*, présenté au Gouvernement, le 6 février 1808, par la classe des sciences physiques et mathématiques de l'Institut, etc., rédigé par M. Cuvier, etc..
[Publié en 1810 : cf. DUVERNOY, 1833, *Notice Cuvier*, p. 164; — cité d'après la nouvelle édition de 1828 :].
Paris, Verdière et Lagrange, VI-364 pp. in-8°.
- 1808 *Mémoire sur la Janthine et sur la Phasianelle*, etc..
Ann. Muséum, t. 11, pp. 121-135, pl. 11 (1817, Mém. Moll., n° XV).
- 1808 *Mémoire sur la Vivipare d'eau douce*, etc..
Ann. Muséum, t. 11, pp. 170-188, pl. 26 (1817, Mém. Moll., n° XVI).
- 1808 *Mémoire sur le grand Buccin de nos côtes*, etc.. et sur son anatomie.
Ann. Muséum, t. 11, pp. 447-457, pl. 47 (1817, Mém. Moll., n° XVII).
- 1808 *Mémoire sur le genre Thethys et sur son anatomie*.
Ann. Muséum, t. 12, pp. 257-270, pl. 24 (1817, Mém. Moll., n° VII).
- 1809 *Sur l'ostéologie du Lamantin, sur la place que le Lamantin et le Dugong doivent occuper dans la méthode naturelle*, etc..
Ann. Muséum, t. 13, pp. 273-312, pl. 19.
- 1810 *Mémoire sur les Acères, ou Gastéropodes sans tentacules apparens*.
Ann. Muséum, t. 16, pp. 1-16, pl. 1 (1817, Mém. Mollusques, n° X).
- 1810 *Analyse des Travaux de la classe des Sciences mathématiques et physiques de l'Institut, pendant l'année 1810. Partie physique*.
Mémoires classe Sciences math. et phys. Institut, année 1810 : seconde partie, pp. XLV-XCIII.
- 1812 *Rapport fait à la classe des sciences physiques et mathématiques de l'Institut sur divers cétacés pris sur les côtes de France*.
Ann. Muséum, t. 19, pp. 1-16, pl. 1.
- 1812 *Sur un nouveau rapprochement à établir entre les classes qui composent le Règne animal*.
Ann. Muséum, t. 19, 1812, pp. 73-84.
- 1812 *Sur la composition de la tête osseuse dans les Animaux vertébrés*.
Ann. Muséum, t. 19, pp. 123-128.
- 1812 *Recherches sur les Ossements fossiles de quadrupèdes*, etc..
Paris, Déterville, 4 vol. in-4°.

- 1815 *Mémoire sur la composition de la mâchoire supérieure des Poissons et sur le parti que l'on en peut tirer pour la distribution méthodique de ces animaux*; lu à la classe des sciences de l'Institut, le 29 mars 1814.
Mémoires Muséum, t. 1, pp. 102-132.
- 1815 *Mémoire sur les Ascidies et sur leur anatomie*.
Mémoires Muséum, t. 2, pp. 10-39, pl. 1-3 (1817, Mém. Moll., n° XX).
- 1815 *Mémoire sur les animaux des Anatifes et des Balanes, etc., et sur leur anatomie*.
Mémoires Muséum, t. 2, pp. 85-101, pl. 5 (1817, Mém. Moll., n° XXI bis).

CUVIER-LAMARCK

- 1815 *Rapport à la classe des Sciences de l'Institut, sur deux Mémoires relatifs à divers animaux composés placés jusqu'à présent parmi les Alcyons, etc.*
[Cité d'après :] SAVIGNY, 1816, *Recherches Ascidies*, pp. 67-81.

CUVIER (Georges)

- 1817 *Le Règne animal distribué d'après son organisation pour servir de base à l'histoire naturelle des animaux et d'introduction à l'anatomie comparée*. Tome I, contenant l'Introduction, les Mammifères et les Oiseaux. Tome II, contenant les Reptiles, les Poissons, les Mollusques et les Annélides. Tome IV, contenant les Zoophytes, les Tables et les Planches.
Paris, Déterville, XXXVII-540, XVIII-532, VIII-255 pp. in-8°, 15 planches.
- 1817 *Mémoire sur les Céphalopodes et sur leur anatomie*.
Mém. Mollusques, n° I, 54 pp., 4 pl..
- 1817 *Mémoire sur l'Haliotide ou Oreille de mer; sur le Sigaret; sur le genre Patelle et ses démembrements, etc.*
Mém. Mollusques, n° XVIII, 40 pp., 3 pl..
- 1817 *Mémoires pour servir à l'histoire et à l'anatomie des Mollusques*.
Paris, Déterville, in-4°, vingt-trois mémoires ayant chacun leur pagination spéciale, 35 planches.
- 1819 *Recueil des Eloges historiques* lus dans les séances publiques de l'Institut royal de France. Tome premier. Tome second.
Strasbourg-Paris, Levrault, VIII-430 et 484 pp. in-8°.
- 1821 *Discours sur la Théorie de la Terre*.
[Servant d'introduction au suivant :].
- 1821-24 *Recherches sur les Ossements fossiles*, nouvelle édition.
Paris, Dufour et d'Ocagne, in-4°.
- 1824 *Sur la détermination des diverses espèces de Baleines vivantes*.
Annales Sciences naturelles, tome 2, pp. 27-41.

- 1824 *Analyse des travaux de l'Académie Royale des Sciences pendant l'année 1823.*
Annales Sciences naturelles, tome 2, pp. 423-443.
- 1825 *Discours sur les Révolutions de la surface du Globe et sur les changements qu'elles ont produits dans le Règne animal.*
A part, et dans l'ouvrage suivant : tome 1, pp. 1-196.
- 1825 *Recherches sur les Ossements fossiles, etc..* Troisième édition.
Paris, Dufour et d'Ocagne, 7 volumes in-4°, un atlas de planches.
- 1827 *Recueil des Eloges historiques* lus dans les séances publiques de l'Institut royal de France. Tome troisième.
Paris-Strasbourg, Levrault, 506 pp. in-8°.
- 1828 *Histoire des progrès des sciences naturelles de 1789 jusqu'à ce jour* : quatre volumes contenant : le 1^{er}, le *Rapport historique* de 1808; les 2^e, 3^e et 4^e, la suite des *Rapports* annuels à l'Académie des Sciences, disposés par sections scientifiques et par années, de 1809 à 1827. (Un cinquième volume, paru après la mort de Cuvier, contient les *Rapports* de 1827 à 1831).
Paris, en supplément à l'édition Baudouin de l'*Histoire naturelle* de Buffon.

CUVIER et VALENCIENNES

- 1828 *Histoire naturelle des Poissons.* Tome premier.
Paris, Levrault, XVI-573 pp. in-8°.
- 1828-33 *Histoire naturelle des Poissons.* Tomes 2 à 9.
Paris, Levrault, in-8°, avec atlas de planches.

CUVIER (Georges)

- 1829 *Mémoire sur un ver parasite d'un nouveau genre (Hectocotylus Octopodis).*
Annales Sciences naturelles, tome 18, pp. 147-156, 1 planche.
- 1829 *Le Règne animal, etc..* Nouvelle édition, revue et augmentée. Tomes 1 et 2.
Paris, Déterville, XXXVIII-584 et 406 pp. in-8°.
- 1830 Même ouvrage. Tome 3 : d°, VI-504 pp. in-80, 20 planches.
- 1832 *Eloge de M. de Lamarck*, lu à l'Académie des Sciences, le 26 novembre 1832.
Mémoires Académie Sciences, tome 13, 1835, pp. I-XXXI.

DARWIN (Erasmus)

- 1810-11 *Zoonomie ou Lois de la vie organique.* Traduit de l'anglais sur la troisième édition, et augmenté d'observations et notes par Joseph-François Kluyskens.
Gand, de Gœsin-Verhaeghe, quatre volumes de 614, 659, XIV-586 et 570 pages. [Mus. : I. 67].

DAUBENTON (L.-J.-M.)

1782-87 Collaboration à l'*Encyclopédie méthodique : Histoire naturelle des Animaux*.

Paris, Pancouke, in-4°; notamment : *Introduction à l'Histoire naturelle : Règne animal*; article *Quadrupèdes* : Histoire naturelle des Animaux, tome 1 (1782), pp. I-XVIII, 230-261; *Introduction à la partie contenant les Poissons* : Histoire naturelle, tome 3 (1787), pp. I-XIII.

[L'Avertissement placé en tête du tome 1 indique quelle part importante a été confiée à Daubenton dans la composition du « Dictionnaire » publié sous ce titre général. Mais, en fait, même la partie qui concerne les Quadrupèdes et les Cétacés (tome 1, pp. 1-320) n'a guère de caractère personnel. Celle qui traite des Poissons (1787, tome 3, pp. 1-435) serait, en réalité, de Haüy (CUVIER, 1828, *Histoire naturelle des Poissons*, tome 1, p. 152). En ce qui concerne, enfin, les « Vers », Daubenton a transmis toute la charge à Bruguière].

1784 *Tableau méthodique des minéraux* suivant leurs différentes natures et avec des caractères distinctifs apparents ou faciles à reconnaître.

S. d., 36 pages format in-8° imprimées seulement au recto. [Mus. : FF. 95].

1796 *Observations sur les caractères génériques en Histoire naturelle*. Lu le 11 thermidor an IV, etc..

Mémoires Institut, sciences mathématiques et physiques, t. 1, pp. 387-396.

1796 *Observations sur la division générale et méthodique des productions de la nature*, lues à la Société philomathique, le 25 thermidor an IV.

Magasin Encyclopédique, 2^e année, t. 3, pp. 7-10, 1 tableau.

[1797] *Tableau méthodique des minéraux*, etc. [5^e édition].

S. d., 57-27 pages in-8° [Mus. : FF. 95].

DAUDIN (F.-M.)

1800 *Recueil de Mémoires et de Notes* sur des espèces inédites ou peu connues de Mollusques, de Vers et de Zoophytes.

Paris, Fuchs, 50 pages petit format [Mus. : LL. 44].

DESFONTAINES

1795 *Cours de Botanique élémentaire et de Physique végétale*. Décade philosophique, tome 5, pp. 450-461, 513-520; tome 6, pp. 1-11, 129-143, 193-202, 321-330, 449-453; tome 7, pp. 193-197.

1796 *Mémoire sur l'organisation des Monocotylédons*, ou plantes à une feuille séminale, etc., lu le 11 prairial an IV.

Mémoires Institut, sci. math. et phys., tome 1, pp. 478-502.

DESHAYES : v. LAMARCK.**DESMAREST (A.)**

- 1804 *Tableau méthodique des Mammifères.*
 Tabl. méth. d'Hist. nat du Nouveau Dictionnaire d'Histoire naturelle (Déterville) (tome 24), pp. 3-38.

DESMAREST et LESUEUR

- 1815 *Note sur le Botrylle étoilé (Botryllus stellatus) Pall.*
 Bulletin des Sciences, année 1815, pp. 74-78, figures.

DUCHESNE (A.-N.)

- 1792 *Sur le fraisier de Versailles.*
 Journal Histoire naturelle, t. 2, n° 21, pp. 343-347.
- 1795 *Sur les Rapports entre les êtres naturels.* Mémoire lu à la Société d'Histoire naturelle.
 Magasin Encyclopédique, 1^{re} année, t. 6, pp. 289-294, 1 tableau.
- 1796 *Sur l'établissement d'une nomenclature européenne d'histoire naturelle.* Mémoire lu à l'Institut.
 Magasin Encyclopédique, 2^e année, t. 1, pp. 147-160.
- 1796 *Classification des Habitans des eaux.*
 Magasin Encyclopédique, 2^e année, t. 3, pp. 300-301, 1 tableau.

DUFOUR (Léon)

- 1824 *Recherches anatomiques sur le Lithobius fortificatus et la Scutigera lineata.*
 Annales Sciences naturelles, tome 2, pp. 81-99, pl. 5.
- 1824 *Recherches anatomiques sur les Carabiques et sur plusieurs autres insectes Coléoptères.*
 Annales Sciences naturelles, tome 2, pp. 462-482, pl. 20-21.

DUGES (J.-A.)

- 1832 *Mémoire sur la conformité organique dans l'échelle animale.*
 Montpellier, A. Ricard, 124 pages in-4°, quatre planches (tableaux et dessins schématiques).

DUJARDIN

- 1841 *Histoire naturelle des Infusoires.*
 Paris, Roret, 684 pp. in-8°.

DUMAS : v. PREVOST.**DUMERIL (Constant)**

- 1797 *Dissertation sur l'organe de l'odorat et sur son existence dans les Insectes.*
 Magasin Encyclopédique, 3^e année, t. 2, pp. 435-446.
- 1804 *Traité élémentaire d'Histoire naturelle : ouvrage com-*

posé par ordre du gouvernement pour servir à l'enseignement des Lycées nationaux.
Paris, Déterville, XII-394 pp. in-8°.

- 1806 *Zoologie analytique ou Méthode naturelle de classification des animaux* rendue plus facile à l'aide de tableaux synoptiques.

Paris, Allais, XXXII-344 pp. in-8°.

- 1822 Article *Insectes*
du Dictionnaire des Sciences naturelles (Levrault), t. 23,
pp. 431-524.

DUTROCHET (H.).

- 1812 *Recherches sur les Rotifères.*

Annales Muséum, t. 19, pp. 355-387, pl. 18.

- 1813 *Sur le mécanisme de la rotation chez les Rotifères.*

Annales Muséum, t. 20, pp. 469-473, pl. 18 (fig. 1-3).

- 1826 *L'Agent immédiat du mouvement vital* dévoilé, dans sa nature et dans son mode d'action, chez les végétaux et les animaux.

Paris, J.-B. Baillière, 226 pages in-8°.

ELLIS (J.)

- 1756 *Essai sur l'histoire naturelle des Corallines* et d'autres productions marines du même genre, qu'on trouve communément sur les côtes de la Grande-Bretagne et d'Irlande. Traduction française.

La Haye, de Hondt, 125 pages grand in-8°, 39 planches.

EHRENBERG (Chr.-G.)

- 1838 *Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen.*

Ein Blick in das tiefere organische Leben der Natur.

Leipzig, Voss, XVIII - quatre - 547 pp. in-folio. Atlas de 64 planches.

ERXLEBEN (J.-C.-P.)

- 1777 *Systema regni animalis par classes, ordines, genera, etc..*
Classis I. Mammalia.

Leipzig, Weygand, XLVIII-636 pp. in-8°. [Mus. : M. 66].

FABRICIUS (J.-Chr.)

- 1775 *Systema Entomologiæ sistens Insectorum classes, ordines, genera, species, etc..*

Flensburg et Leipzig, Kort, vingt-huit - 832 pages in-8°.

[Mus. : Q. 95].

- 1792 *Determinatio generis Ips affiniumque.*

Actes Société Hist. nat., t. 1, 1^{re} partie, pp. 27-35.

FOURCROY

- 1794 *Eléments d'histoire naturelle et de chimie* (réédition).
Paris, Cuchet, 5 volumes in-8°.

- 1804 *Introduction*

du Dictionnaire des Sciences naturelles (Levrault) : tome 1, pp. XVII-XL.

GEER (C. de)

- 1752-78 *Mémoires pour servir à l'histoire des Insectes*.
Stockholm, Hesselberg, huit vol. in-4° (en français),
nombreuses planches;
notamment :
- 1771 Tome second : Première et Deuxièmes parties :
XII-1175 pages, 43 planches (en deux volumes);
- 1778 Tome septième. Ouvrage posthume : XII-950 pp., 49 pl.

GEOFFROY (E.-L.)

- 1755 *Premier Mémoire sur l'Organe de l'Ouie des Reptiles et de quelques Poissons que l'on doit rapporter aux Reptiles*.
Mém. Math. et Physique Acad. Sci., t. 2, pp. 164-196, 3 planches.
- 1762 *Histoire abrégée des Insectes qui se trouvent aux environs de Paris; dans laquelle ces Animaux sont rangés suivant un ordre méthodique*.
Paris, Durand, 2 volumes in-4°, XXVIII-523 et 690 pp., 22 pl..

GEOFFROY SAINT-HILAIRE (Etienne)

- [V. B : GEOFFROY SAINT-HILAIRE (Isidore), 1847, *Vie, Travaux et Doctrine scientifique d'Etienne Geoffroy Saint-Hilaire*, qui donne (pp. 421-471) une « Table méthodique et analytique » très complète et très exacte des publications d'Et. Geoffroy].
- 1795 Extrait d'un *Mémoire sur un nouveau genre de Quadrupèdes, de l'ordre des Rongeurs (Glires L.)*.
Décade philos., t. 4, pp. 193-206, 1 planche.

GEOFFROY-CUVIER

- 1795 Lettre, etc., sur le *Rhinocéros bicolore*.
Magasin Encyclopédique, 1^{re} année, t. 1, pp. 326-328.
- 1795 *Mémoire sur une nouvelle division des Mammifères et sur les principes qui doivent servir de base dans cette sorte de travail*, lu à la Société d'Histoire naturelle, le 1^{er} floréal de l'an III.
Magasin Encyclopédique, 1^{re} année, t. 2, pp. 164-190.
- 1795 *Histoire naturelle des Orangs-Outangs*.
Magasin Encyclopédique, 1^{re} année, t. 3, pp. 451-463, 1 planche.

GEOFFROY SAINT-HILAIRE (Et.)

- 1796 *Mémoire sur les rapports naturels des Makis-Lemur L. et Description d'une espèce nouvelle de Mammifère*.
Magasin Encyclopédique, 2^e année, t. 1, pp. 20-50, 1 pl.
- 1796 Extrait d'un *mémoire sur le Myrmecophaga capensis Gme.*, lu à la Société philomathique.
Magasin Encyclopédique, 2^e année, t. 2, pp. 289-291;
Bulletin Sciences, t. 1, pp. 102'-103'.

- 1796 *Dissertation sur les Animaux à Bourse (Didelphis L.)*,
lue dans les séances de messidor à l'Institut.
Magasin Encyclopédique, 2^e année, t. 3, pp. 445-472,
2 pl..
- 1797 *Traité élémentaire de l'Histoire naturelle des animaux*,
par G. Cuvier [c.-r. du livre de Cuvier].
Magasin Encyclopédique, 3^e année, t. 5, pp. 507-522.
- 1798 Extrait d'un *mémoire sur une nouvelle espèce de phœ-*
nicoptère ou flamman, lu à la Société d'Histoire na-
turelle.
Magasin Encyclopédique, 3^e année, t. 6, pp. 433-436.
- 1798-1801 *Lettres écrites d'Egypte à Cuvier, Jussieu, Lacépède*,
Monge, Desgenettes, Redouté jeune, Norry, etc., aux
professeurs du Muséum et à sa famille, recueillies et
publiées avec une Préface et des notes par le D^r E.-T.
Hamy.
Paris, Hachette, 1901, XXVIII-276 pp. in-8°.
- 1802 *Catalogue des Mammifères du Muséum national*.
[Non publié, mais distribué en 1803 par Et. Geoffroy à
ses collègues et à d'autres naturalistes, — d'après
Isid. GEOFFROY SAINT-HILAIRE, *Vie, Travaux et Doc-*
trine d'Etienne Geoffroy S.-H., pp. 115-116, p. 118].
- 1802 *Sur l'anatomie comparée des organes électriques de la*
raie torpille, du gymnote engourdisseur, et du silure
trembleur.
Annales Muséum, t. 1, pp. 392-407, 1 vol..
- 1803 *Observations anatomiques sur le Crocodile du Nil*.
Annales Muséum, t. 2, pp. 37-52, 2 pl..
- 1803 Extrait des observations anatomiques de M. Home sur
l'échidné.
Bull. sci., n° 77, pp. 125-127, pl. 14-16.
- 1804 *Mémoire sur les espèces du genre Dasyure*.
Annales Muséum, t. 3, pp. 353-363.
- 1803 Notice sur une nouvelle espèce de mammifère apportée
vivante par le vaisseau *Le Naturaliste*.
Annales Muséum, t. 2, pp. 364-367.
- 1804 *Mémoire sur un nouveau genre de Mammifères à bourse*,
nommé Péramèle.
Annales Muséum, t. 4, pp. 56-65, pl. 44-45.
- 1807 *Premier mémoire sur les Poissons*, où l'on compare les
pièces osseuses de leurs nageoires pectorales avec les
os de l'extrémité antérieure des autres animaux à
vertèbres, communiqué à l'Institut le 2 mars 1807.
Annales Muséum, t. 9, pp. 357-372, pl. 29.
- 1807 *Second mémoire sur les Poissons*. Considérations sur
l'os furculaire, une des pièces de la nageoire pecto-
rale.
Annales Muséum, t. 9, pp. 413-427.

- 1807 *Troisième mémoire sur les Poissons*, où l'on traite de leur sternum sous le point de vue de sa détermination et de ses formes générales.
Annales Muséum, t. 10, pp. 87-104, pl. 4.
- 1807 *Considérations sur les pièces de la tête osseuse des animaux vertébrés*, et particulièrement sur celles du crâne des oiseaux.
Annales Muséum, t. 10, pp. 342-365, pl. 27.
- 1812 *Tableau des Quadrumanes*, ou des Animaux composant le premier Ordre de la classe des *Mammifères*.
Annales Muséum, t. 19, pp. 85-122, 156-170.
- 1818 *Philosophie anatomique. Des organes respiratoires* sous le rapport de la détermination et de l'identité de leurs pièces osseuses.
Paris, Méquignon-Marvis, XXXIX-517 pp. in-8°; 116 figures.
- 1822 *Philosophie anatomique. Des monstruosités humaines*. Ouvrage contenant une classification des monstres, etc..
Paris, chez l'auteur, XXXIV-550 pp., 7 pl..
- 1822 *Note* où l'on établit que les *Monotrèmes* sont ovipares, et qu'ils doivent former une cinquième classe dans l'embranchement des Vertébrés.
Bulletin Sciences, année 1822, p. 95.
- 1823 Article *Marsupiaux* (*Mamm.*)
du Dictionnaire des Sciences naturelles (Levrault), t. 29, pp. 205-244.
- 1824 *Système dentaire des Mammifères et des Oiseaux*, sous le point de vue de la composition et de la détermination de chaque sorte de ses parties, etc.. *Première Partie*, etc., ou *Système dentaire des Oiseaux*.
Paris, Crevot, 84 pp. in-8°.
- 1829 *Cours de l'Histoire naturelle des Mammifères*, partie comprenant quelques vues préliminaires de philosophie naturelle, et l'histoire des Singes, des Makis, des Chauves-souris et de la Taupe, etc..
Paris, Pichon-Didier (un « Discours préliminaire » et dix-neuf Leçons, ayant chacune leur pagination), in-8°.
- 1830 *Principes de Philosophie zoologique*, discutés en mars 1830 au sein de l'Académie royale des Sciences.
Paris. Pichon et Didier, 226 pages in-8°.
- 1838 *Fragments biographiques*, précédés d'études sur la vie, les ouvrages et les doctrines de Buffon.
Paris, Pillot, VIII-307 pages in-8°.

GEOFFROY SAINT-HILAIRE (Isidore)

- 1826 Article *Mammalogie*
du Dictionnaire classique d'Histoire naturelle (Rey-Gravier), t. 10, pp. 63-73.

[Pour d'autres publications du même auteur, v. ci-dessous : B].

GESNER (Conrad), de Zürich.

Historiæ Animalium :

1551 Liber I : *de Quadrupedibus viviparis.*

1554 Liber II : *de Quadrupedibus oviparis.*

1555 Liber III : *de Avium natura.*

1558 Liber IV : *de Piscium et Aquatiliū animantium natura.*

1587 Liber V : *de Serpentium natura.*

Zürich, Froschover, format in-folio.

GILIBERT

1787 *Démonstrations élémentaires de Botanique*, contenant les Principes généraux de cette science, etc.. Troisième édition. Tome premier.

Lyon, Bruyset, LII-176-482-XXIV pp. in-8°, 7 et 2 planches.

GMELIN (J.-Fr.)

1789 *Caroli a Linné Systema Naturæ*, etc., t. Primus, part. I-VI. Editio decima tertia, aucta, reformata cura Jo. Fréd. Gmelin.

Lyon, J.-B. Delamollière, 3909 pp. in-8° (en six volumes).

GOETHE

1830 *Principes de Philosophie zoologique*, etc., par M. Geoffroy Saint-Hilaire : dans l'ouvrage suivant, pp. 150-159.

1837 *Œuvres d'Histoire naturelle* de Goethe comprenant divers mémoires, etc., traduits et annotés par Ch.-Fr. Martins, etc..

Paris, Cherbuliez, VIII-468 pp. in-8°.

GOUAN (Ant.)

1770 *Histoire des Poissons* contenant la Description Anatomique de leurs parties externes et internes, et le caractère des divers Genres rangés par Classes et par Ordres, etc..

Strasbourg, König, XVIII-252 pp. doubles (texte latin au verso, français au recto) in-4°, 4 planches.

GRANT (R.-E.)

1827 *Observations et Expériences sur la Structure et les Fonctions des Eponges.* (Extrait).

Annales Sciences naturelles, t. 11, pp. 150-210, 1 pl..

GRONOVIVS

1752-56 *Museum Ichthyologicum*, etc..

Leyde, Haak, 70 et 88 pp. in-4° (en deux tomes), 7 pl..

HALLER (Alb. de)

- 1758 Deux *Mémoires sur la Formation des Os*, fondés sur des expériences.
Lausanne, Bousquet, 263 pp. in-8°.
- 1759 *Eléments de physiologie*. Traduction nouvelle du latin en français par M. Bordenave.
Paris, Barrois, Guillyn : deux vol. de IX-263 et 306 pages in-8°.

HAUY (Valentin)

- 1784 *Essai d'une théorie sur la structure des cristaux*, appliquée à plusieurs genres de substances cristallisées.
Paris, Gogué, 236 pp. in-8°, 8 pl..

HERMANN (Johann)

- 1783 *Tabulæ affinitatum animalium, olim academico specimine edita [sic], nunc uberiore commentario illustrata, etc..*
Strasbourg, 370 pp. in-4°, 3 tableaux. [Mus. : 4° Bn 222].
- 1796 *Lettre de Jean Hermann, professeur à l'Ecole de santé de Strasbourg, à A.-L. Millin, etc..*
Magasin Encyclopédique, 2^e année, t. 1, pp. 290-302.

HOME (Everard)

Description de l'anatomie de l'Ornithorynchus paradoxus (Extrait, signé C. V., de la — :).
Bulletin Sciences, t. 3, pp. 126-127.

JURINE (Louis)

- 1797 Extrait d'un *Mémoire sur le Monoculus quadricornis, Linn..*
Magasin Encyclopédique, 2^e année, t. 6, pp. 155-156;
Bull. Sci., t. 1, p. 116'.

JURINE (fils)

- 1806 *Mémoire sur l'Argule foliacé (Argulus foliaceus)*.
Annales Muséum, t. 7, pp. 431-458, 1 pl..

JURINE (Louis)

- 1824 *Note sur la Douve à long cou (Fasciola lucii)*.
Annales Sciences naturelles, t. 2, pp. 489-496, 1 planche.

JUSSIEU (Antoine-Laurent de)

- 1789 *Genera Plantarum Secundum ordines naturales disposita, juxta methodum in horto regio parisiensi exaratam anno MDCCLXXIV*.
Paris, Hérissant, LXXII-498 pp. in-8°.
- 1803 *Observations sur la famille des plantes nyctaginées*.
Annales Muséum, t. 2, pp. 269-279; [et nombreux autres mémoires sur les familles de plantes dans le même recueil, années suivantes].
- 1812 *Note sur le Calice et la Corolle*.
Annales Muséum, t. 19, pp. 431-432.

KIELMEYER (G.-Fr.)

Ueber die Verhältnisse der organischen Kräfte unter einander in der Reihe der verschiedenen Organisationen, die Gesetze und die Folgen dieser Verhältnisse : discours prononcé le 11 février 1793 : réimpression sans changement.

Tübingen, Osiander, 48 pages petit format.

[Mus. : 175 733].

KLEIN (J.-Th.)

1734 *Naturalis dispositio Echinodermatum*, etc.

Dantzig, Schreiber, 78 pp. in 4°, 36 pl..

1741-44 *Historiæ Piscium naturalis promovendæ* missus 1, 2, 3, 4.

Dantzig, Schreiber, 35 pp., 6 pl.; 25 pp., 4 pl.; 46 pp., 7 pl.; 67 pp..

1743 *Summa dubiorum circa classes Quadrupedum et Amphibiorum in C. Linnæi Systemate Naturæ*, etc..

Dantzig, Schreiber, 50 pp. in-4°, 2 pl.

1750 *Historiæ Avium Prodromus cum præfatione de Ordine Animalium in Genere*, etc..

Lübeck, Schmidt, 238 pp., fig..

LACEPEDE (B.-G.-E. de)

1788 *Histoire naturelle des Quadrupèdes ovipares et des Serpens*. Tome Premier.

Paris, Hôtel de Thou, (18)-651 pp. in-4°, 2 tableaux.

1789 *Histoire naturelle des Serpens*. Tome Second.

Paris, Hôtel de Thou, 527 pp. in-4°, 22 pl..

1795 *Lettre relative aux établissements publics destinés à renfermer des animaux vivants et connus sous le nom de ménageries*, etc..

Décade philosophique, t. 7 (an IV, 1^{er} trim.), pp. 449-462.

1796 *Notice des Mémoires présentés [à l'Institut] pendant le dernier trimestre*, etc. : *Notice des Mémoires de Physique*.

Décade philosophique, t. 11 (an V, 1^{er} trim.), pp. 129-134.

1798 *Histoire Naturelle des Poissons*. Tome Premier.

Paris, Plassan, CXLVII-532 pp. in-4°, 25 pl..

1798-

1803 Même ouvrage : tomes 2 à 5.

1798 *Mémoire sur une nouvelle table méthodique de la classe des oiseaux*, lu le 6 fructidor an VI. — *Tableau des sous-classes, divisions, sous-divisions, ordres et genres des oiseaux*.

Mémoires Institut, t. 3, pp. 454-467, 503-519. — Publié de nouveau en 1808 : *Cours de Sciences et Arts*, Paris, Testu, t. 8, pp. 3-17.

- 1799 *Mémoire sur une nouvelle table méthodique des animaux à mamelles*, lu le 21 prairial an VII. — *Tableau des divisions, sous-divisions, ordres et genres des mammifères*.
Mémoires Institut, t. 3, pp. 469-488, 489-502. — Publié de nouveau en 1808 : *Cours de Sciences et Arts*, Paris, Testu, t. 8, pp. 18-37.
- 1799 *Discours prononcé, etc., pour la clôture du cours d'Histoire naturelle* (an VII).
Cours de Sciences et Arts (Paris, Testu), t. 8 (1808), pp. 102-129.
- 1800 *Discours d'ouverture du Cours d'Histoire naturelle* (an VIII), sur la vie et les ouvrages de Daubenton.
Cours de Sciences et Arts (Paris, Testu), t. 8 (1808), pp. 130-148.

LACEPEDE-CUVIER

- 1801 *La Ménagerie du Muséum national d'histoire naturelle, et suiv.. ou Description et histoire des animaux qui y vivent ou qui y ont vécu, avec des figures peintes d'après nature, etc..*
Paris, in-folio, pagination par fascicules.

LACEPEDE-CUVIER-LAMARCK

- 1802 *Rapport des professeurs du Muséum sur les collections d'histoire naturelle rapportées d'Egypte, etc..*
Annales Muséum, t. 1, pp. 234-241.

LAMARCK (Jean-Baptiste de Monet de)

- [V., pour la biographie : B, HAMY, LANDRIEU, PACKARD, etc..
Une bibliographie très soignée de l'œuvre de Lamarck, préparée par G. MALLOISEL, a été jointe au livre de PACKARD (1901, *Lamarck*, pp. 425-443), puis reprise et précisée sur certains points par LANDRIEU (1909, *Lamarck*, pp. 448-470).]
- 1778 *Flore françoise ou Description succincte de Toutes les Plantes qui croissent naturellement en France, etc..*
Tomes 1, 2, 3.
[V., sur cet ouvrage et sur les autres publications botaniques de Lamarck antérieures à 1790 : *Méth. classif., Notice bibliogr.*].
- 1791 *Instruction aux voyageurs autour du monde, sur les observations les plus essentielles à faire en botanique.*
[T. courte analyse d'une — communiquée à la Société d'Histoire naturelle :].
Bulletin Sciences (Soc. philom.), t. 1, p. 8'.
- 1791 (Dans l'*Encyclopédie méthodique* :) *Tableau encyclopédique et méthodique des trois règnes de la nature : Botanique : Illustration des Genres*, ou Exposition des

- caractères de tous les genres de plantes établis par les Botanistes, rangés suivant l'ordre du système sexuel de Linnæus; avec des figures, etc..
Paris, Panckoucke, XVI-II-496 pp. in-4°, pl. 1-400.
- 1792 *Sur les ouvrages généraux en Histoire naturelle; et particulièrement sur l'édition du Systema Naturæ de Linneus, que M. J.-F. Gmelin vient de publier.*
Actes Société Hist. nat., t. 1, pp. 81-85.
- 1792 *Sur l'histoire naturelle en général,*
Journal Hist. nat., t. 1, n° 1, pp. 3-19, pl. 1.
- 1792 *Sur le Calodendrum.*
Journal Hist. natur., t. 1, n° 2, pp. 56-62, pl. 3.
- 1792 *Philosophie botanique.*
Journal Hist. natur., t. 1, n° 3, pp. 81-92, p. 5.
- 1792 *Sur les travaux de Linnæus.*
Journal Hist. natur., t. 1, n° 4, pp. 136-144.
- 1792 *Sur une nouvelle espèce de Vantane.*
Journal Hist. natur., t. 1, n° 4, pp. 144-148, pl. 7.
- 1792 *Sur les Systèmes et les méthodes de Botanique, et sur l'analyse.*
Journal Hist. natur., t. 1, n° 8, pp. 300-307.
- 1792 *Sur une nouvelle espèce de Grassette.*
Journal Hist. natur., t. 1, n° 9, pp. 334-338, pl. 18 (fig. 1).
- 1792 *Sur l'étude des rapports naturels.*
Journal Hist. natur., t. 1, n° 10, pp. 361-371.
- 1792 *Sur l'augmentation continuelle de nos connaissances à l'égard des espèces, et sur une nouvelle espèce de Sauge.*
Journal Hist. natur., t. 2, n° 14, pp. 41-47, pl. 27.
- 1792 *Sur les Coquilles, et sur quelques-uns des genres qu'on a établis dans l'ordre des vers testacés.*
Journal Hist. natur., t. 2, n° 19, pp. 269-280.
- 1792 *Sur quatre espèces d'Hélices.*
Journal Hist. natur., t. 2, n° 21, pp. 347-353, pl. 42.
- 1794 *Recherches sur les causes des principaux faits physiques, etc.*
Paris, Maradan, en deux tomes de XVI-375 et 402 pp. in-8°.
- 1795 *Flore française ou Description, etc..* [2^e édition, identique à la 1^{re}.
Paris, Agasse, en trois tomes de CXIX-223-159 pp., 8 pl.; IV-684 pp.; 674 pp.; in-8°.
- 1797 *Mémoires présentant les bases d'une nouvelle théorie physique et chimique, etc., lus à la première classe de l'Institut national.*
Paris, chez l'auteur, 412 pp. in-8°.
- 1797 *Mémoires de Physique et d'Histoire naturelle, établis*

sur des bases de raisonnement indépendantes de toute théorie, etc..

[Ne diffère du précédent que par le titre (cf. l' « Avis » de la p.2) et par l'addition du « Discours prononcé à la Société philomathique, le 23 floréal an 5, par le citoyen Lamarck, membre de cette Société, en lui présentant ces mémoires » (pp. supplémentaires 1-8)].

- 1797 (Encyclopédie méthodique :) *Tableau encyclopédique et méthodique des trois règnes de la nature : Vers testacés à coquilles bivalves.*

Paris, Agasse. [Publication des planches préparées par BRUGUIÈRE, avec indication des genres].

- 1798 *De l'influence de la lune sur l'atmosphère terrestre.*

Journal de Physique, t. 46, pp. 428-435. — Cf. Bulletin Sciences, t. 1, pp. 116-118.

- 1798 *Tableau encyclopédique et méthodique, etc.. Botanique. Tome second.*

Paris, Panckoucke, 48 pp. in-4°, pl. 401 à 600.

- 1798 *Sur les genres de la Sèche, du Calmar et du Poulpe vulgairement nommés polypes de mer.* Lu à l'Institut national, le 21 floréal an VI.

Mémoires Société Hist. natur. Paris, pp. 1-25, pl. 1-2.

[A notre vif regret, nous n'avons pu trouver ni à la Bibliothèque du Muséum, ni à la Bibliothèque Nationale, le volume (seul paru) des *Mémoires de la Société d'Histoire naturelle* dans lequel a été publié ce Mémoire (Malloisel-PACKARD, p. 431; LANDRIEU, p. 454). Nous le citons d'après l'Extrait ci-dessous :].

- 1798 *Extrait d'un Mémoire sur le genre de la Sèche, du Calmar et du Poulpe, vulgairement nommés Polypes de mer* (communiqué à l'Institut).

Bulletin Sciences (Soc. philom.), t. 1, pp. 129-131.

- 1798 *Prodrome d'une nouvelle Classification des coquilles, comprenant une rédaction appropriée des caractères génériques et l'établissement d'un grand nombre de genres nouveaux.* Lu à l'Institut national le 21 frimaire an VII.

Mémoires Société Hist. nat. Paris, pp. 63-91.

[Pour la même raison, nous ne connaissons pas le texte de ce mémoire. Nous le citons d'après LANDRIEU, 1909, *Lamarck*, p. 293].

- 1799 *Mémoire sur la matière du Son*, lu à l'Institut les 16 et 26 brumaire an VIII.

Journal de Physique, t. 49, pp. 397-412.

- 1800 *Tableau encyclopédique et méthodique, etc.. Botanique, etc.. [3^e volume].*

Paris, Agasse, pp. 1-56, pl. 601-900.

- 1800 *Discours d'ouverture* du Cours de Zoologie, etc., prononcé le 21 floréal an 8.

- Publié : an IX-1801, *Système Anim. sans vert.*, pp. 1-48; 1907, *Discours d'ouverture*, pp. 459-582.
- [Nous citons ce *Discours*, ainsi que ceux de 1802, 1803 et 1806, d'après la réimpression qui en a été publiée en 1907, grâce à M. Landrieu, dans le *Bulletin scientifique de la France et de la Belgique* de A. Giard (t. 40, pp. 439-595). Bien que l'exemplaire de cette réimpression que nous avons entre les mains soit celui du tirage à part (paginé de 1 à 157), nous avons cru devoir rétablir, dans les références, la pagination du *Bulletin*].
- 1801 *Système des Animaux sans vertèbres* ou Tableau général des classes, des ordres et des genres de ces animaux, etc..
Paris, Déterville, VIII-432 pp. in-8°.
- 1802 *Hydrogéologie* ou Recherches sur l'influence qu'ont les eaux sur la surface du globe terrestre, etc..
Paris, Agasse, Maillard, 268 pp. in-8°.
- 1802 *Discours d'ouverture du Cours de Zoologie*, etc., prononcé le 27 floréal an 10.
An X-1802, *Rech. organisation*, pp. 1-67; 1907, *Disc. ouverture*, pp. 483-517.
- [1802] *Recherches sur l'Organisation des corps vivans*, et particulièrement sur son origine, sur la cause de ses développemens et des progrès de sa composition, etc..
Paris, Maillard, [s. d.], VIII-216 pp. in-8°. [Mus. : I. 25 bis].
[Premier exposé de la « biologie » dont Lamarck a, quelques années plus tard, esquissé plus largement les grandes lignes dans la *Philosophie zoologique* : cf. 1809, *Philos. zool.*, Disc. prélim. : t. 1, p. 14. L'ouvrage, s'il a été mis en vente, n'a pas dû sortir d'un cercle très restreint].
- 1802 *Mémoires sur les fossiles des environs de Paris*, comprenant la détermination des espèces qui appartiennent aux animaux marins sans vertèbres, etc.. Introduction et Premier Mémoire.
Annales Muséum, t. 1, pp. 299-312.
- 1802-06 Suite des *Mémoires sur les fossiles*, etc. : trente-deux mémoires.
Annales Muséum, t. 2 à 8.
[L'ensemble de ces trente-trois notes a été publié sous le titre : *Mémoires sur les Fossiles des environs de Paris*, etc., en un tirage à part de 284 pages in-4°, sans date].
- 1803 *Discours d'ouverture* d'un cours de Zoologie, prononcé en prairial an XI, etc., sur la question, qu'est-ce que l'espèce parmi les corps vivans?
1907, *Discours d'ouverture*, pp. 523-543.

- 1803 *Histoire naturelle des végétaux*, classés par familles (Suite au Buffon de Castel). Tomes 1 et 2.
Paris, Déterville, XVI-324 et 335 pages très petit format.
- 1804 *Sur la Crénatule*, nouveau genre de coquillage.
Annalés Muséum, t. 3, pp. 25-31, pl. 2.
- 1804 *Sur deux nouveaux genres d'Insectes de la Nouvelle-Hollande*.
Annales Muséum, t. 3, pp. 260-265, 1 figure.
- 1804 Suite des *Mémoires sur les fossiles*, etc..
Annales Muséum, t. 3, pp. 266-274, etc., 436-441.
- 1806 *Discours d'ouverture* du cours des animaux sans vertèbres, prononcé, etc., en mai 1806.
1907, Discours d'ouverture, pp. 545-595. [Comprend, en réalité, deux leçons du cours : v. p. 562].
- 1807 *Sur la division des Mollusques Acéphalés Conchyliifères*, et sur un nouveau genre de coquille appartenant à cette division.
Annales Muséum, t. 10, pp. 389-408, pl. 29-32.
- 1809 *Philosophie zoologique* ou exposition des considérations relatives à l'histoire naturelle des Animaux, à la diversité de leur organisation et des facultés qu'ils en obtiennent, aux causes physiques qui maintiennent en eux la vie et donnent lieu aux mouvements qu'ils exécutent; enfin à celles qui produisent les unes le sentiment et les autres l'intelligence de ceux qui en sont doués.
Paris, Dentu, deux tomes de XXV-428 et 475 pages in-8° [nous citons d'après la « nouvelle édition » de J.-B. Baillière, 1830, qui n'est, en réalité, qu'une nouvelle émission d'exemplaires de la 1^{re} édition, pourvus d'une page de titre différente : LANDRIEU, 1909, *Lamarck*, p. 465].
- 1810 *Sur la Détermination des espèces* parmi les Animaux sans vertèbres, et particulièrement parmi les Mollusques testacés.
Annales Muséum, t. 15, pp. 20-25.
- 1812 *Extrait du Cours de Zoologie* du Muséum d'Histoire naturelle sur les Animaux sans vertèbres, présentant la distribution et la classification de ces animaux, etc..
Paris, d'Hautel, Gabon, octobre 1812, 127 pp. in-8°. [Mus.: P. 78 A].
- 1813 *Sur les polypiers empâtés*.
Annales Muséum, t. 20, pp. 294-312; 370-386; 432-458.
- 1815 Suite des *polypiers empâtés*.
Mémoires Muséum, t. 1, pp. 69-80; 162-168; 331-340.
- 1815 *Sur les polypiers corticifères*.
Mémoires Muséum, t. 1, pp. 401-416; 467-476; t. 2, pp. 76-84; 157-164; 227-240.
- 1815 *Histoire naturelle des Animaux sans vertèbres*, présentant les caractères généraux et particuliers de ces

animaux, leur distribution, leurs classes, leurs familles, leurs genres, et la citation des principales espèces qui s'y rapportent; précédée d'une *Introduction* offrant la détermination des caractères essentiels de l'Animal, sa distinction du végétal et des autres corps naturels, enfin l'Exposition des Principes fondamentaux de la Zoologie. Tome Premier.

Paris, Verdière, XVI-462 pp. in-8°.

- 1816 *Histoire naturelle des Animaux sans vertèbres*, Tome Second et Tome Troisième.

Paris, Verdière, 568 et 586 pp. in-8°.

- 1817 *Histoire naturelle des Animaux sans vertèbres*, Tome Quatrième.

Paris, Déterville-Verdière, 603 pp. in-8°.

- 1818 *Histoire naturelle des Animaux sans vertèbres*. Tome Cinquième.

Paris, Déterville-Verdière, 612 pp. in-8°.

- 1819 *Histoire naturelle des Animaux sans vertèbres*. Tome Sixième, 1^{re} partie.

Paris, chez l'Auteur, VI-343 pages in-8°.

- 1820 *Système analytique des connaissances positives de l'homme* restreintes à celles qui proviennent directement ou indirectement de l'observation.

Paris, Belin, 364 pp. in-8°.

[Citée d'après un exemplaire qui porte en titre : Paris, Germer Baillière, 1830, mais dont la pagination concorde complètement avec celle du sommaire de la 1^{re} édition que publient Malloisel-PACKARD, pp. 442-443 et LANDRIEU, pp. 469-470].

- 1822 *Histoire naturelle des Animaux sans vertèbres*. Tome Sixième, 2^e partie. Tome Septième.

Paris, chez l'Auteur, 232 et 711 pp. in-8°.

- 1835-45 *Histoire naturelle des Animaux sans vertèbres*, etc.. Deuxième édition revue et augmentée de notes présentant les faits nouveaux dont la science s'est augmentée jusqu'à ce jour, par G.-P. Deshayes et H. Milne-Edwards.

Paris, J.-B. Baillière, 11 vol. in-8°.

LATHAM (John)

- 1821 *A general History of Birds*. Vol. 1.

Winchester, XXXII-375 pp. in-4°, pl. (en couleurs) I-XVII.

- 1821-28 Vol. 2 à 10 et Index.

LATREILLE (Pierre-André)

- 1795 *Observations sur la variété des organes de la bouche des Tiques*, et distribution méthodique des insectes de cette famille, etc..

Magasin Encyclopédique, 1^{re} année, t. 4, pp. 15-20.

- 1797 *Précis des caractères génériques des Insectes*, disposés dans un ordre naturel.
Brive, Bourdeaux, XIII-208 pp. in-8°.
- 1800 *Histoire naturelle des Salamandres de France*, précédée d'un Tableau méthodique des autres reptiles indigènes.
Paris, Villier, XLVII-61 pp. in-8°, 6 pl.
- 1802 *Histoire naturelle générale et particulière des Crustacés et des Insectes*. (Ouvrage faisant partie du cours complet d'Histoire naturelle rédigé par C.-S. Sonnini). *Principes élémentaires* : Tomes 1 et 2.
Paris, Dufart, 394 pp. et 378 pp. gr. in-8°, pl. I-XV.
[L'ensemble de l'ouvrage (1802-05) comprend 14 vol.].
- 1804 *Tableaux méthodiques d'Histoire naturelle* publiés à la fin du Nouveau Dictionnaire d'Histoire naturelle (Déterville), t. 24; notamment :
Caractères des premières divisions des corps terrestres, nommées Règnes de la nature et Tableau synoptique des classes des Animaux : pp. 1-4;
Tableau méthodique des Reptiles, — des Poissons, — des Mollusques, — des Annélides, — des Crustacés, — des Insectes, — des Vers, — des Zoophytes : pp. 61-211.
- 1806-09 *Genera Crustaceorum et Insectorum secundum ordinem naturalem et familias disposita, iconibus exemplisque plurimis explicata*.
Paris et Strasbourg, Koenig, quatre tomes de XVIII-302, 280, 258, 399 pp. in-8°, 16 pl..
- 1810 *Considérations générales sur l'ordre naturel des Animaux composant les classes des Crustacés, des Arachnides et des Insectes*; avec un tableau méthodique de leurs genres, disposés en familles.
Paris, Schœll, 444 pp. in-8°.
- 1817 Article *Entomologie*
du nouveau Dictionnaire d'Histoire naturelle, nouvelle édition : t. 10, pp. 264-289.
- 1817 *Le Règne animal*, etc.. Tome 3, contenant les Crustacés, les Arachnides et les Insectes.
Paris, Déterville, XXIX-653 pp. in-8°.
- 1820 *De la formation des Ailes des Insectes, et de l'organisation extérieure de ces animaux*, comparée, en divers points, avec celles des Arachnides et des Crustacés.
Lu à l'Académie des Sciences, 27 décembre 1819.
Paris, 1820, pp. 1-21. [Mus. : QQ. 13].
- 1820 *Passage des animaux Invertébrés aux Vertébrés*. Lu à l'Académie des Sciences, 10 janvier 1820.
Paris (suite du précédent), pp. 22-40.

- 1822 *Observations nouvelles sur l'organisation extérieure et générale des animaux articulés et à pieds articulés, etc..*
Mémoires Muséum, t. 8, pp. 169-202.
- 1824 *Esquisse d'une distribution générale du Règne animal.*
Paris, Agasse, 22 pp. in-8°.
[Annoncé comme l'esquisse de l'ouvrage suivant :].
- 1825 *Familles naturelles du Règne animal, exposées succinctement et dans un ordre analytique, avec l'indication de leurs genres.*
Paris, Baillière, 570 pp. in-8°.
- 1829 *Le Règne animal, etc., nouvelle édition. Tome 4 : Crustacés, Arachnides, et partie des Insectes. Tome 5 : suite et fin des Insectes.*
Paris, Déterville, XXVII-584 et XXIV-556 pp. in-8°.
- 1831 *Cours d'Entomologie ou de l'Histoire naturelle des Crustacés, des Arachnides, des Myriapodes et des Insectes; à l'usage des élèves de l'Ecole du Muséum d'Histoire naturelle. Première année.*
Paris, Roret, XIII-568-26 pp. in-8°, 24 pl..

LEACH (W.-E.)

- 1814 *A tabular View of the external Characters of Four Classes of Animals, which Linné arranged under Insecta, etc..*
Transactions of the Linnean Society, vol. 11, pp. 306-400 : c.-r. par de Blainville : Bulletin Sciences, année 1816, pp. 31-41.

LECLERC

- 1815 *Note sur la Difflogie, nouveau genre de Polype amorphe.*
Mémoires Muséum, t. 2, 1815, pp. 474-478, pl. 17 (5 fig.).

LESUEUR (Ch. Alex.)

- 1813 *Mémoire sur quelques nouvelles espèces d'animaux mollusques et radiaires recueillis dans la Méditerranée, près de Nice.*
Bulletin des Sciences, années 1812-1813, pp. 281-285, pl. 5.
- 1815 *Mémoire sur l'organisation des Pyrosomes, et sur la place qu'ils semblent devoir occuper dans une classification naturelle.*
Bulletin des Sciences, année 1815, pp. 70-74, pl. 1 (fig. 1-13).

LE VAILLANT

- 1790 *Voyage de Monsieur Le Vaillant dans l'intérieur de l'Afrique par le Cap de Bonne-Espérance dans les années 1780, 81, 82, 83, 84 et 85.*
2 vol. : Paris, Leroy, XXIV-383 et 400 pages in-8°.

[La Préface commence par une vive sortie contre les « nomenclateurs de l'Histoire naturelle » (pp. V-VII)].
 [Une nouvelle édition, « revue, corrigée et considérablement augmentée », a paru an VI (2 vol.) et an XI-1803. (3 vol.)].

LINNE (C.)

- 1744 *Systema Naturæ* in quo proponuntur Naturæ Regna tria secundum Classes, Ordines, Genera et Species. Accesserunt nomina Gallica. (4^e édition).
 Paris, David, 108 pp. in-8°, 1 tableau.
- 1748 *Systema Naturæ* sistens regna tria Naturæ in Classes et Ordines, Genera et Species redacta tabulisque æneis illustrata. (6^e édition).
 Leipzig, Kiesewetter, 224 pp., index, in-8°, 8 planches.
- 1751 *Philosophia botanica*, etc..
 Stockholm, Kiesewetter, 362 pp. in-8°, 11 planches.
 [Les références renvoient aux paragraphes, numérotés, de l'ouvrage].
- 1756 *Systema Naturæ* sistens Regna tria Naturæ in Classes et Ordines, Genera et Species redacta, etc.. Editio multo auctior et emendatior (9^e édition).
 Leyde, Haak, six-227 pp. - index in-8°, 8 planches
- 1758 *Systema Naturæ* per Regna tria Naturæ secundum Classes, Ordines, Genera, Species cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. Tomus I. Editio Decima, Reformata (10^e édition).
 Stockholm, Salvius, 823 pp. in-8°. [Mus. : Y. 1. 2443].
- 1766 *Systema Naturæ*. Tomus I (12^e édition).
 Stockholm [v. le suivant].
- 1767 *Systema Naturæ* per Regna tria Naturæ, etc.. Tomus I : pars I, pars II. Editio decima tertia, ad Editionem duodecimam reformatam Holmiensem (13^e édition, d'après la 12^e).
 Vienne, de Trattner, 1327 pp.-index, in-8°, en 2 vol..
 [La « Ratio editionis », p. 5, désigne la 12^e édition, de Stockholm, et la 13^e, de Vienne, comme n'en faisant qu'une].

LYONET (P.)

- 1760 *Traité anatomique de la Chenille qui ronge le bois du saule*.
 La Haye, de Hondt, XXII-587 pages in-4°, 18 planches.
 [Mus. : Q. 53].

MAGENDIE (Fr.)

- 1819 Extrait d'un *Mémoire sur les vaisseaux lymphatiques des oiseaux*.
 Bulletin des Sciences (Soc. philom.), année 1819, pp. 89-92.

- 1820 Extrait d'un *Mémoire sur le mécanisme de l'absorption chez les animaux à sang rouge et chaud*.
Bulletin des Sciences (d°), année 1820, pp. 132-135.
- 1823 *Mémoire sur quelques découvertes récentes relatives aux fonctions du système nerveux*.
Paris, Didot, 16 pp. in-4°.

MILLIN (A.-L.)

- 1792 *Discours sur l'origine et les progrès de l'Histoire naturelle en France*.
Actes de la Société d'Histoire naturelle de Paris, t. I, pp. I-XVI.
- 1795 *Elémens d'Histoire naturelle*.
Paris, Agasse, XX-444 pp. in-8°.
- 1797 Même ouvrage : seconde édition, augmentée et corrigée.
Paris, Levrault, XXVIII-563 pp. in-8°.

MILNE-EDWARDS (H.) : v. AUDOUIN et LAMARCK.**MULLER (O.-F.)**

- 1785 *Entomostraca seu Insecta Testacea*, quæ in aquis Daniæ et Norvegiæ reperit, descripsit et iconibus illustravit, etc..
Leipzig et Copenhague, Müller, 134 pp., 21 pl. en couleurs.
- 1786 *Animalcula Infusoria fluviatilia et marina* : ouvrage posthume édité par O. Fabricius.
Copenhague, Müller, LVI-367 pp., pl. 1-50.

OLIVIER (A.-G.)

- 1789-91 Collaboration à l'*Encyclopédie méthodique : Histoire naturelle : Insectes* : tomes 4-8; notamment :
Introduction : t. 4, pp. 1-44.

PALLAS (P.-S.)

- 1766 *Elenchus Zoophytorum*, sistens generum adumbrationes generaliores et specierum cognitarum succinctas descriptiones, etc..
La Haye, van Cleef, XVI-451 pp. in-8°.
- 1766 *Miscellanea zoologica*, quibus novæ imprimis atque obscuræ animalium species describuntur, etc..
La Haye, XII-224 pp. in-4°, 14 pl.
- 1767-80 *Spicilegia zoologica*, quibus novæ imprimis et obscuræ Animalium species iconibus, descriptionibus atque commentariis illustrantur.
Berlin, Lange, puis Voss, 14 fascicules in-4° paginés séparément et accompagnés de planches.

PERON (Fr.)

- 1804 *Mémoire sur le nouveau genre Pyrosoma*.
Annales Muséum, t. 4, pp. 437-446, pl. 72.

PERON et LESUEUR

- 1809 *Histoire générale et particulière des Méduses.*
Annales Muséum, t. 14, pp. 218-228, 325-366, fig..
- 1810 *Histoire de la Famille des Mollusques Ptéropodes; Caractères des dix genres qui doivent la composer.*
Annales Muséum, t. 15, pp. 57-69, pl. 2-3.

PEYSSONNEL (J.-A.)

- 1756 Traduction d'un article des Transactions philosophiques sur le Corail.
Londres, 79 pages petit format, 1 planche.

PINEL (Ph.)

- 1792 *Recherches sur une nouvelle méthode de classification des quadrumanes, fondée sur la structure mécanique des parties osseuses qui servent à l'articulation de la mâchoire inférieure.*
Actes de la Société d'Histoire naturelle, t. 1, pp. 50-60.
- 1793 *Observations anatomiques sur l'huître (ostrea edulis).*
[Courte analyse d' —, communiquées à la Société d'Histoire naturelle].
Bulletin des Sciences (Soc. philom.), t. 1, p. 38'.
- 1793 *Nouvelles observations sur la structure et la conformation des os de la tête de l'Eléphant, lues à la Société d'Histoire naturelle.*
Observations sur la physique, etc. (Journal de Physique), t. 43, pp. 47-60, 1 pl..
- 1795 Extrait d'un Mémoire lu à la Société d'Histoire naturelle sur les ongles rétractiles des animaux carnassiers.
Décade philosophique, t. 7, pp. 65-77, 1 pl.

POLI (J.-X.)

- 1791- *Testacea utriusque Siciliae eorumque historia et ana-*
1827 *tome tabulis æneis illustrata.*
Parme, Imprim. roy., 3 tomes in-folio (le 3^e en deux parties), parus en 1791, 1795 et 1826-27, auxquels sont joints 57 planches. [Mus. : P. 11].

PREVOST et DUMAS

- 1824 *Nouvelle théorie de la Génération.*
Annales Sciences naturelles, t. 1, pp. 1-29, 167-187, 274-292.
- 1824 *Deuxième mémoire sur la Génération.*
Annales Sciences naturelles, t. 2, pp. 100-121, 129-149.

QUOY et GAIMARD

- 1824 *Quelques considérations sur les Méduses.*
Annales Sciences naturelles, t. 2, pp. 243-249.

- 1824 *Remarques sur quelques Poissons de mer et sur leur distribution géographique.*
Annales Sciences naturelles, t. 3, pp. 411-421.
- 1825 *Observations sur les Biphores et les Béroés, faites pendant le voyage autour du monde de la corvette l'Uranie, etc.*
Annales Sciences naturelles, t. 6, pp. 28-51.

RAY-WILLUGHBY

- 1686 Fr. Willughbeii *De Historia Piscium libri quatuor, etc.*
Totum opus recognovit, coaptavit, supplevit, librum etiam primum et secundum integros adjecit J. Raius, etc..
Oxford, Sheldon, 343-30 pp. in-folio, t. nomb. pl..

RAY (John)

- 1693 *Synopsis methodica Animalium Quadrupedum et Serpentinæ generis, etc.*
Londres, Southwell, 5-8-2-336-8 pp. [Mus. : M. 62].
- 1710 *Historia Insectorum.* Opus posthumum, jussu Regiæ Societatis Londinensis editum, etc..
Londres, Churchill, XC-400 pp.. [Mus. : Q. 56].

REAUMUR (R.-A. de)

- 1727 *Observations sur la production du Corail et des autres productions appelées Plantes pierreuses.*
Mémoires Académie Sciences, année 1727, pp. 269-281.
[Mentionne, sans le nommer, le « système » nouveau de Peyssonnel, résume et rejette ses preuves].
- 1734-42 *Mémoires pour servir à l'Histoire des Insectes.*
Paris, Imprimerie Royale, 6 vol. in-4°, nombreuses planches.

RONDELET (Guillaume)

- 1554 *Libri de piscibus marinis.*
Lyon, Bonhomme, 583 pages-index, in-folio.
- 1555 *Universæ Aquatiliæ Historiæ pars altera, etc.*
Lyon, Bonhomme, 242 pages-index, in-folio.

RUDOLPHI (C.-A.)

- 1819 *Entozoorum Synopsis, etc.*
Berlin, Rücker, X-810 pp. in-8°, 3 pl..

SAVIGNY (M.-J.-C.)

- 1814 *Observations sur la bouche des Papillons, des Phalènes et des autres Insectes lépidoptères; suivies de quelques considérations sur la bouche des Diptères, des Hémiptères et des Aptères suceurs; lues à la première Classe de l'Institut, le 16 octobre 1814.*

- Publié, 1816 : *Théorie org. bouche* : Premier Mémoire, pp. 1-37, pl. I-IV.
- 1815 *Observations générales sur la bouche des Arachnides, des Crustacés et des Entomostracés*, lues à la première classe de l'Institut, le 19 juin 1815.
Publié, 1816 : *Théorie org. bouche* : Second Mémoire, pp. 39-117, pl. I-VIII.
- 1815 *Observations sur les Alcyons gélatineux à six tentacules simples*; lues à la première classe de l'Institut, le 6 février 1815.
Publié 1816 : *Recherches Ascidies* : Premier Mémoire, pp. 1-23.
- 1815 *Observations sur les Alcyons à deux oscules apparens, sur les Botrylles et sur les Pyrosomes*, lues à la première classe de l'Institut, le 1^{er} mai 1815.
Publié 1816 : *Recherches Ascidies* : Second Mémoire, pp. 25-66.
- 1816 *Observations sur les Ascidies proprement dites, suivies de considérations générales sur la classe des Ascidies*.
Publié 1816 : *Recherches Ascidies* : Troisième Mémoire, pp. 83-132, pl. I-XXIV.
- 1816 *Mémoires sur les Animaux sans vertèbres* :
Première partie : Description et classification des animaux invertébrés et articulés, connus sous les noms de Crustacés, d'Insectes, d'Annélides, etc.. — Premier fascicule : Mémoires 1-2. *Théorie des organes de la bouche des Crustacés et des Insectes* (*Insecta*, Linn.).
Paris, G. Dufour, V-117 pp. in-8°, pl. I-IV et I-VIII.
Seconde partie : Description et classification des Animaux invertébrés, non articulés, connus sous les noms de Mollusques, de Radiaires, de Polypes, etc.. — Premier fascicule : Mémoires 1-3 : *Recherches anatomiques sur les Ascidies composées et sur les Ascidies simples*. — *Système de la classe des Ascidies*.
Paris, Panckoucke, VI-239 pp. in-8°, pl. I-XXIV.
- 1820 *Système des Annélides*, principalement de celles des côtes de l'Égypte et de la Syrie, offrant les caractères tant distinctifs que naturels des Ordres, Familles et Genres, avec la Description des Espèces.
[Communiqué à l'Académie des Sciences, le travail de Savigny sur les Annélides avait déjà fait, à la date indiquée, l'objet d'un rapport de Latreille et de remarques de CUVIER (*Anal. trav. Acad. Sci.* 1820, pp. CCXL-CCXLI) : il n'a paru qu'un peu plus tard :]
dans la *Description de l'Égypte* ou Recueil des observations et des recherches qui ont été faites en Égypte pendant l'expédition de l'armée française, Troisième Partie, pp. 1-128.

SCHREBER (J.-G.-D.)

- 1775-92 *Die Säugethiere in Abbildungen nach der Natur mit Beschreibungen.*
Erlangen, 936 pages in-8°, en 4 volumes, avec 5 volumes de planches.

SERRES (E.-R.-A.)

- 1817 *Essai sur l'Anatomie et la Physiologie des Dents, ou Nouvelle théorie de la Dentition.*
Paris, Méquignon-Marvis, VI-183 pp. in-8°, 5 pl..
- 1824 *Anatomie comparée du Cerveau dans les quatre classes des animaux vertébrés appliquée à la physiologie et à la pathologie du système nerveux.*
Paris et Montpellier, Gabon, avec un atlas de planches.

SERRES (Marcel de)

- 1813 *Observations, etc., du Tube intestinal des Insectes.*
Ann. Mus., t. 20, pp. 418, 213, 339 et s., pl. 14-16.

SONNINI et LATREILLE

- 1802 *Histoire naturelle des Reptiles, avec figures, etc..*
Paris, Déterville, 4 volumes très petit format.

SPIX (J.)

- 1809 *Mémoire pour servir à l'histoire de l'astérie rouge, asterias rubens, Linné; de l'actinie coriacée, actinia coriacea, Cuv.; et de l'alcyon exos.*
Annales Muséum, t. 13, pp. 438-459, pl. 32-33.
- 1811 V. B. SPIX.

STORR (G.-C.-Chr.)

- 1780 *Prodromus methodi Mammalium.*
Tübingen, 1780, 43 pages in-4° [Mus. MM. 33].

SUE (J.-J.)

- 1797 *Cours d'Histoire naturelle des Corps vivans considérés comparativement depuis la plante jusqu'à l'homme, pour l'an VI [Annonce du — :].*
Magasin Encyclopédique, 3^e année, t. 4, pp. 134-137.
[S. annonce qu'il « recommencera par les plantes l'étude de la nature vivante, et analysera les observations faites sur les êtres animés depuis la plante jusqu'à l'homme, en marchant du simple au composé... »].
- 1797 *Recherches physiologiques et expériences sur la vitalité, lues à l'Institut, etc..*
Magasin Encyclopédique, 3^e année, t. 4, pp. 154-171, 3 pl..
- 1797 *Recherches expérimentales faites sur différents animaux, etc..*
Magasin Encyclopédique, 3^e année, t. 4, pp. 301-331, 1 planche.

SURRIRAY

- 1819 *Sur les œufs de Calyge.*
Journal Physique, t. 89, p. 400.

SWAMMERDAM, (J.)

- 1685 *Histoire générale des Insectes.*
Utrecht, Ribbins, 215 pages in-4°, 13 planches.
1737 *Biblia Naturæ sive Historia Insectorum* in classes certas
redacta nec non exemplis et anatomico variorum
animalculorum examine æneisque tabulis illustrata.
Leyde, préface - 910 pages - index, in-folio. (Préface de
Boerhave; texte en latin et en hollandais).

THOUIN (A.)

- 1803 *Annnonce d'un envoi de végétaux étrangers*, expédié
d'Angleterre par M. Woodfort, et notes sur la culture
de l'arbre Teck, qui en faisait partie.
Annales Muséum, t. 2, pp. 75-88.

TOURNON

- 1797 *Discours* prononcé, etc., à l'ouverture d'un *Cours de
Botanique* à Bordeaux.
Magasin Encyclopédique, 3^e année, t. 3, pp. 441-451.
[Question des intermédiaires entre les règnes : « irri-
tabilité » chez des végétaux, etc.].

VAUCHER (J.-P.), de Genève.

- 1803 *Observations sur les Tubulaires d'eau douce*, extraites
d'un Mémoire, etc. [Analyse, signée G.-L.-D. :].
Bulletin Sciences frimaire an XII, pp. 157-158, fig. 1-10.

VICQ-D'AZYR (Félix)

- 1773 *Premier Mémoire sur les Poissons.*
Œuvres, t. 5, pp. 165-188.
1786 *Premier Discours sur l'Anatomie.*
Œuvres, tome 4, pages 5-124.
1786 *Deuxième Discours sur l'Anatomie.*
Œuvres, tome 4, pages 139-228.
1792 *Encyclopédie méthodique : Système Anatomique. Qua-
drupèdes. Tome Second.*
Paris, Panckoucke, CLXIV-632 pages in-4°.
[Ce tome est le seul qui ait paru].
1805 *Œuvres* recueillies et publiées avec des notes et un Dis-
cours sur sa vie et ses ouvrages par JACQ. L. MOREAU
(de la Sarthe).
Paris, Baudouin, 6 vol. in-8°.

VIEILLOT (L.-P.)

- 1804 *Tableau méthodique des Oiseaux.*
Tableaux méthodiques d'Histoire naturelle du Nouveau
Dictionnaire d'Histoire naturelle, t. 24, pp. 39-60.

VIREY (J.-J.)

- 1798 *Mémoire sur la classe des Vers*, et principalement sur ceux qu'il importe le plus de connaître en Médecine. Journal Physique, t. 47, pp. 409-440.
- 1799 *Addition au Mémoire sur les Vers*. Journal Physique, t. 48, pp. 453-454.
- 1803 *Article Animal* du Nouveau Dictionnaire d'Histoire naturelle, t. 1, pp. 419-466.

WILLEMET

- 1796 C.-r. du livre de GILBERT. Magasin Encyclopédique, 1^{re} année, t. 6, pp. 24-26. [Indications sur les progrès du linnéisme en France; Lamarck en botanique].

WILLIS (Th.)

- 1664 *Cerebri Anatome*, cui accessit Nervorum descriptio et usus. Londres, Roycroft, 238 pp. petit format.
- 1672 *De anima brutorum*, quæ Hominis vitalis ac sensitiva est. Exercitationes, etc.. [Cité d'après la réédition suivante :].
- 1695 *Opera omnia* : Genève, de Tournes, in-4° : t. 2, pages 1-333, figures.

WOTTON (Ed.)

- 1552 *De differentiis animalium libri decem*, etc.. Paris, Préface, 220 pages doubles - table - index, in-folio.

B. — Études historiques et autres ouvrages cités.

AGASSIZ (L.)

- 1869 *De l'Espèce et de la classification en zoologie*. Traduction de l'anglais par Félix Vogeli; édition revue et augmentée par l'auteur.
Paris, Germer-Baillièrre, 400 pp. gr. in-8°.

AUBERT et WIMMER : v. A : ARISTOTE.

BAER (K.-E. von)

- 1907 *Biographie de Cuvier*.
Annales des Sciences naturelles, zoologie, 9^e série, t. 6, pp. 270-347.
[Rédaction commencée par von Baer en 1869, laissée, avec quelques lacunes, parmi ses manuscrits. Complétée et publiée en allemand, avec une Préface et des notes, par L. STIEDA: 1897, *Lebensgeschichte Cuvier's*. Traduite en français et publiée avec une Introduction par LÉON VAILLANT.
L'étude, en dépit de son titre, porte bien moins sur les détails de la vie de Cuvier que sur sa personnalité et son rôle de savant. Bien que sommaire, elle est certainement une des tentatives les mieux informées et les plus pénétrantes qui aient été faites pour mettre en lumière l'originalité et la puissance de son esprit et de son œuvre].

BLAINVILLE (H. de) et MAUPIED (F.-L.-M.)

- 1847 *Histoire des Sciences de l'Organisation et de leurs progrès comme base de la philosophie*, par M. H. de Blainville, etc., rédigée d'après ses notes et ses leçons faites à la Sorbonne de 1839 à 1841, avec les développements nécessaires et plusieurs additions, par F.-L.M. Maupied, prêtre, docteur ès-sciences, etc..

Tome 1 [antiquité] : XXVIII-415 pages.

Tome 2 [moyen-âge et temps modernes jusqu'à Pallas] : 627 pages.

Tome 3 [temps modernes, des de Jussieu à Oken] : 544 pages.

[Série d'études traitant, sous forme monographique, de plusieurs des principaux naturalistes et physiologistes modernes : chacune d'elles présente, suivant un

plan uniforme, les faits principaux de la biographie, une analyse des travaux les plus importants et une appréciation, souvent développée, de leur valeur scientifique et philosophique. Tendances doctrinales très marquées : le développement des sciences de l'organisation confirme la vérité de la religion catholique. Indications bibliographiques assez nombreuses, mais peu méthodiques; point ou presque point de références].

BLAINVILLE (H. de)

- 1890 *Cuvier et Geoffroy Saint-Hilaire*. — Biographies scientifiques.

Paris, Baillière, VI-446 pp., 1 héliogr..

[Conçu par l'auteur, pp. 1-6, comme un complément de son *Histoire des sciences de l'organisation* et demeuré inachevé à sa mort, l'ouvrage, imparfaitement documenté et tout animé de ses rancunes, ne peut être utilisé d'un point de vue historique qu'avec les plus extrêmes précautions. C'est, au total, un pamphlet rétroactif, avec tout ce que le genre peut comporter de vigueur et d'intérêt, mais aussi de partialité et d'aveuglement.

Le manuscrit, incomplet (v. Avant-Propos, pp. V-VI), a été revu et édité par P. NICARD de façon très défec-
tueuse].

BOURDON (Isidore)

- 1822 Article *Lamarck*

du Dictionnaire des Sciences médicales (Biographie médicale, t. 5, pp. 483-489).

BURCKHARDT (R.)

[V. *Méthodes de la classification* : notice bibliographique : B].

Zur Geschichte und Kritik der biologie-historischen Literatur.

- 1905 I. J.-V. Carus, *Geschichte der Zoologie*, 1872.

Zoologische Annalen, t. 1, pp. 355-375.

- 1908 II. Johannes Spix, *Geschichte und Beurtheilung aller Systeme in der Zoologie*, etc., 1811.

III. Oscar Schmidt, *die Entwicklung der vergleichenden Anatomie*, etc., 1855.

Zoologische Annalen, t. 2, pp. 31-40 et 41-46.

- 1908 *Aristoteles und Cuvier*.

Zoologische Annalen, t. 3, pp. 69-77.

[Estime que l'étude historique de Cuvier est encore à entreprendre : les facteurs de son développement personnel, aussi bien que les effets immédiats de son action scientifique, sont jusqu'ici très mal conçus].

CANDOLLE (Augustin-Pyrame de)

- 1832 Note sur Cuvier (*Nécrologie*).
Bibliothèque universelle de Genève, t. 49, pp. 442 et suiv..
- 1862 *Mémoires et Souvenirs* de Augustin-Pyramus de Candolle, écrits par lui-même et publiés par son fils.
Genève, Cherbuliez, XVI-599 pages grand in-8°.

CARUS (J.-V.)

- 1872 *Geschichte der Zoologie bis auf Joh. Müller und Charl. Darwin*.
München, Oldenbourg, XII-739 pp. grand in-8°.
[Une traduction française : *Histoire de la zoologie depuis l'antiquité jusqu'au XIX^e siècle*, a paru en 1880 à Paris, chez J.-B. Baillière].
- [V., sur ce livre, *Méthodes de la classification*, notice bibliographique, B. — L'ouvrage, toujours solidement documenté, est très sommaire sur la partie du XIX^e siècle qui est comprise dans son sujet et n'indique guère, en somme, que les principales étapes de l'accroissement des connaissances de fait].

CAULLERY (M.)

- [1925] *Histoire de la Nation Française*. — Tome XV : *Histoire des Sciences en France*; deuxième volume : *Histoire des sciences biologiques*.
Paris, Société de l'Histoire Nationale et Plon-Nourrit [sans date], 296 pages très grand in-8°, nombreuses illustrations.

COMTE (Auguste)

- 1838 *Cours de Philosophie positive*. Tome troisième, contenant la philosophie chimique et la philosophie biologique.
Paris, Bachelier, 672 pages in-8°.

CUVIER - MAGDELEINE DE SAINT-AGY

Histoire des Sciences Naturelles depuis leur origine jusqu'à nos jours chez tous les peuples connus, professée au Collège de France par Georges Cuvier, complétée, rédigée, annotée et publiée par M. Magdeleine de Saint-Agy.
Paris, Fortin, Masson et C°, in-8°.

- 1841 Première Partie, comprenant les siècles antérieurs au 16^e de notre ère. Tome Premier : III-441 pages.
- 1841 Deuxième Partie, comprenant les 16^e et 17^e siècles. Tome Deuxième : 558 pages.
- 1843 Troisième Partie contenant la deuxième moitié du siècle. Tome Troisième : 338 pages.

- 1843 Troisième Partie : comprenant la deuxième moitié du 18^e siècle. Tome Quatrième : 351 pages.
- 1845 Troisième Partie contenant la fin de la deuxième moitié du 18^e siècle et une partie du 19^e. Tome Cinquième complémentaire : 440 pages.

DARESTE

- 1855 Article *Cuvier*
de la nouvelle Biographie générale (Firmin Didot, dir. Hoefer), t. 12, pp. 663-695.

DEHERAIN (Henri)

- 1904 *Les manuscrits scientifiques de Cuvier.*
Journal des Savants, année 1904, pp. 190-195.
- 1908 *Catalogue des manuscrits du Fonds Cuvier* (travaux et correspondance scientifiques) conservés à la Bibliothèque de l'Institut de France.
Revue des Bibliothèques, 18^e année, 154 pages gr. in-8°.
- 1922 Même ouvrage : Second fascicule.
Hendaye, Observatoire d'Abbadia, XII-76 pages gr. in-8°.

DELAGE (Y.)

- 1903 *L'Hérédité et les grands problèmes de la biologie générale.* Deuxième édition, revue, corrigée et augmentée.
Paris, Schleicher, XIX-912 pp. gr. in-8°.
- 1905 *L'Anatomie comparée et les bases de la Morphologie.*
Revue scientifique, 5^e série, t. 4, pp. 129-134, 167-172.

DELBOS (V.)

- 1919 Article sur *Buffon et Lamarck* dans : *La Philosophie française.*
Paris, Plon-Nourrit, IV-364 pp. in-8°.

DUVERNOY (G.-L.)

- 1833 *Notice historique sur les ouvrages et la vie de M. le Baron Cuvier.*
Paris, Levrault, deux - 172 pp. in-8°.

FAURE (Elie)

- 1914 Article sur *Lamarck*, dans : *Les Constructeurs.*
Paris, « les Proses », G. Crès, XXVIII - 267 pp. in-8°.
[Amplification littéraire dénuée de tout intérêt].

FLOURENS (Pierre)

- 1841 *Cuvier, Histoire de ses travaux.*
[Cité d'après la 2^e édition :]
Paris, Paulin (1845), 324 pp. petit format.

GEOFFROY SAINT-HILAIRE (Isidore)

- 1841 *Essais de Zoologie générale*, ou Mémoires et notices sur la Zoologie générale, l'Anthropologie et l'Histoire de la Science.
Paris, Roret, XV-518 pp. in-8°.

- 1847 *Vie, Travaux et Doctrine scientifique d'Etienne Geoffroy Saint-Hilaire.*
Paris, Bertrand, deux - 479 pp. in-12°.
- 1854 *Histoire naturelle générale des règnes organiques, principalement étudiée chez l'homme et les animaux.* Tome Premier.
Paris, Masson, XXIII-455 pp. gr. in-8°.

GIARD (A.)

- 1903 *Les idées de Lamarck sur la métamorphose* (communication à la Société de Biologie, 10 janvier 1903).
Œuvres, t. 1, pp. 458-459.
- 1904 *Controverses transformistes.*
Paris, Naud, 178 pp. gr. in-8°, 25 fig..
- 1905 *L'évolution dans les sciences biologiques.* (Discours présidentiel au Congrès de l'A. F. A. S.).
Œuvres, t. 1, pp. 101-129.

HAECKEL (E.)

- 1882 *Darwin, Gœthe et Lamarck.*
Revue Scientifique, 3^e série, t. 4, pp. 705-716.

HAMY (D^r E.-T.)

- 1893 *Les Derniers jours du Jardin du Roi et la Fondation du Muséum d'Histoire naturelle.*
Volume du Centenaire de la Fondation du Muséum (v. ci-dessous : PROFESSEURS DU MUSÉUM), pp. 3-70. —
Pièces justificatives : pp. 71-162.
- [1909] *Les Débuts de Lamarck*, suivis de recherches sur Adanson, Jussieu, Pallas, Geoffroy Saint-Hilaire, Georges Cuvier, etc..
Paris [sans date], Guilmoto, 345 pp. in-8°.

HARTING (P.)

- 1859 *Das Mikroskop.* Théorie, Gebrauch, Geschichte und gegenwärtiger Zustand desselben. Edition allemande, revue et complétée par l'auteur, traduite du hollandais par Fr.-Wilh. Theile.
Braunschweig, Vieweg, XIX-950 pp. in-8°, 410 fig., 1 pl. en couleurs.
[Indications historiques assez précises sur l'histoire de la technique elle-même, très sommaires en ce qui concerne son emploi et son rôle dans la recherche scientifique].

HERMANVILLE (F.-J.-F.)

- 1898 *Notice biographique sur Lamarck, sa vie et ses œuvres.*
Beauvais, Moniteur de l'Oise, 45 pp. gr. in-8°. [Mus. : 173885].
[N'a d'intérêt que sur un point très particulier de la biographie. En tête, belle reproduction d'un portrait de Lamarck vieux].

HÆFER (F.)

- 1873 *Histoire de la Zoologie* depuis les temps les plus reculés jusqu'à nos jours.
Paris, Hachette, 410 pp. petit format.

KOHLBRUGGE (J.-H.-F.)

- 1913 *Historisch-kritische Studien über Gœthe als Naturforscher.*
Zoologische Annalen, t. 5, pp. 83-228, 2 pl..

[Etude historique personnelle et vigoureuse, d'une sévérité critique un peu lourde à l'égard de Gœthe. En analysant la controverse célèbre d'Et. Geoffroy S.-H. et de Cuvier, défend avec raison Cuvier contre certaines appréciations devenues courantes (pp. 174, 177-178, etc.), juge très durement la production scientifique d'Et. Geoffroy dans la dernière partie de sa carrière (p. 172)].

LANDRIEU (Marcel)

- 1909 *Lamarck, le fondateur du transformisme; sa vie, son œuvre.*

Ouvrage publié par la Société zoologique de France à l'occasion du centenaire de la *Philosophie zoologique* (1809).

Paris, Société zoologique, XI-478 pp. grand in-8°, illustrations.

[Comme il l'indique dans sa Préface (p. VII), M. LANDRIEU a eu pour point de départ le livre (cité ci-dessous) de PACKARD et se tient souvent assez près de lui, tant par l'appréciation que par le plan ou les formes de l'exposition; mais il en a contrôlé, précisé et beaucoup développé les indications par un effort d'information très personnel et très méritoire. D'accord avec la pensée et l'enseignement d'A. Giard, M. Landrieu trouve chez Lamarck une œuvre « actuelle et neuve », « une doctrine encore capable, après cent ans de prodigieuses découvertes, de satisfaire notre besoin d'explication du monde organique » (pp. VII-VIII) : manière de voir sur laquelle nous avons cru devoir, lors de la publication de son livre, formuler, dans un compte rendu de la *Revue philosophique* (1910), des réserves que le présent travail nous semble confirmer. Mais il reste que son enquête, aussi probe qu'active et étendue, a largement frayé la voie à l'étude historique, encore à peine commencée aujourd'hui, de Lamarck et de son époque].

LAURILLARD

- 1836 *Art. Cuvier*

de la *Biographie universelle ancienne et moderne*, Supplément, t. 61, pp. 588-605.

LEE (Mrs)

- 1833 *Mémoires du baron Georges Cuvier*, publiées en anglais par Mrs Lee et en français par M. Théodore Lacordaire, sur les documents fournis par sa famille.
Paris, H. Fournier, 369 pp. petit format.
[Information concernant surtout les relations personnelles et leur aspect sentimental].

LENOIR (R.)

- 1920 *Lamarck*.
Revue philosophique, t. 90, pp. 351-392.

LOISEL (G.)

- 1911 *Histoire de la Ménagerie du Muséum* (en partie d'après des documents inédits).
Revue Scientifique, année 1911, pp. 262-277, 301-304.
1912 *Histoire des Ménageries de l'antiquité à nos jours*.
Paris, Doin, Laurens, grand in-8° : trois volumes de 319, 392 et 563 pages, 16, 22 et 22 planches.

MARTINS (Charles)

- 1873 *Introduction biographique* à son édition de la *Philosophie zoologique* de Lamarck : t. 1, pp. V-LXXXIV.

MAY (Walther)

- 1910 *Charles und Erasmus Darwin*.
Archiv für die Geschichte der Naturwissenschaften und Technik, t. 2, pp. 1-90.
[Conclut, en opposition avec R. Burckhardt, que l'originalité intellectuelle de Ch. Darwin reste incontestable dans tous les domaines de ses recherches].

MAYER (André)

- 1923 *L'Histoire naturelle des corps organisés et la Biologie* (leçon d'ouverture au Collège de France).
Revue philosophique, t. 95, pp. 321-349.

MEYER (Jürgen-Bona)

- 1855 *Aristoteles Thierkunde*. Ein Beitrag zur Geschichte der Zoologie, Physiologie und alten Philosophie.
Berlin, Reimer, 1855, VIII-519 pp. in-8°.

MERZ (J.-Th.)

- 1903 *A History of European Thought in the Nineteenth Century* : vol. 2.
Edimbourg et Londres, W. Blackwood, XIII-807 pp. in-8°.

NICARD (Pol)

- Etude sur la vie et les travaux de M. de Blainville*.
Publié d'abord : DE BLAINVILLE, *Ostéographie*, t. 1 : pp. I-CXCIV. Notes : pp. CXCIV-CCXI. Liste des ouvrages : pp. CCXIII-CCXXIII; puis en un livre à part (Paris, Baillières, 1890).

OSBORN (H.-F.)

- 1894 *From the Greeks to Darwin*. An outline of the development of the Evolution idea.
New-York et Londres, Macmillan (Columbia University Biological Series, I), 259 pp. in-8°.
[Exposé à vol d'oiseau, sans information directe suffisante et de peu de valeur historique].

PACKARD (Alpheus S.)

- 1901 *Lamarck, the founder of Evolution*.
New-York, Longmans, XII-451 pp. in-8°, illustrations.
[Œuvre d'un naturaliste américain très estimé, le livre procède du séjour de quelques mois que l'auteur a fait à Paris en 1899 (Préface, p. VIII) : il témoigne d'un intérêt très vif et très sincère, mais insuffisamment informé et souvent peu critique, pour l'homme et pour l'œuvre qu'il étudie. En relations avec A. Giard (cf. PACKARD, Préface, pp. VII-VIII; GIARD, Avant-Propos des *Discours d'ouverture* de Lamarck, p. 451), l'auteur semble s'être approprié sous une forme un peu simple quelques-unes des manières de voir de son collègue français. Bien qu'il signale un certains nombres de faits et cite, en les traduisant en anglais, beaucoup de fragments souvent étendus des œuvres de Lamarck, il laisse à peu près tout à faire pour une analyse historique de ces données].

PERRIER (Edm.)

- 1886 *La philosophie zoologique avant Darwin* (2^e édition).
Paris, Alcan, XII-292 pp. in-8°.
1893 *Lamarck et le transformisme actuel*,
[art. du]
Volume du Centenaire du Muséum [v. Prof. Mus.], pp. 469-527.
1925 *Lamarck*.
Paris, Payot (les Grands Hommes de France), 128 pp. in-8°.

PFÄFF (C.-H.)

- 1845 *Biographische Notizen*, dans CUVIER, *Briefe an C.-H. Pfaff*, pp. 1-38.
(Nachtrag : pp. 287-291).

Professeurs du Muséum

- 1893 *Centenaire de la Fondation du Muséum d'Histoire naturelle. Volume commémoratif*.
Paris, Imprimerie Nationale, VII-571 pp. in-4°.

QUATREFAGES (A. de)

- 1870 *Charles Darwin et ses précurseurs français*. Etude sur le transformisme.
Paris, Germer-Baillière, 378 pp. in-8°.

RADL (Em.)

- 1905 *Geschichte der biologischen Theorien seit dem Ende des 17^{ten} Jahrhunderts, I. Teil.*
Leipzig, Engelmann, VII-320 pp. gr. in-8°.
- 1909 *Geschichte der biologischen Theorien, II. Teil. Geschichte der Entwicklungstheorien in der Biologie des XIX. Jahrhunderts.*
Leipzig, Engelmann, X-604 pp. gr. in-8°.
- 1913 *Geschichte der biologischen Theorien in der Neuzeit, I. Teil, 2^e gänzlich umgearbeitete Auflage.*
Leipzig-Berlin, Engelmann, XIII-351 pp. gr. in-8°.
- [V., sur le caractère général de l'ouvrage : *Méthodes classific.*, notice bibliog., B. — Les chapitres très sommaires qui traitent de Cuvier, de Lamarck ou des naturalistes français de leur époque (1913, ch. XII; 1909, ch. II) attestent le même jugement énergique et spontané, mais assez souvent imparfaitement orienté. Très favorable à Cuvier, à qui l'auteur applique des concepts méthodologiques peu appropriés, mais de qui il apprécie bien, à certains égards, le rôle scientifique (1913, p. 320 : « Cuvier a découvert l'histoire du monde organisé »), ce jugement, par réaction contre les excès des admirations transformistes, est d'une sévérité tout à fait mal fondée à l'égard de Lamarck (1909, p. 21 : « on ne peut pas parler d'un approfondissement de ses vues... Pendant ces vingt ans il n'a apporté à ses vues aucune amélioration, aucun perfectionnement; il n'a fait aucune tentative pour les démontrer... »)].

REVAULT D'ALLONNES (G.)

Lamarck. [Choix de textes et introduction par —].
Paris, Michaud (les grands philosophes français et étrangers) (s. d.), 222 pp. petit format, illustr.

RUSSELL (E.-S.)

- 1916 *Form and Function.* A contribution to the History of animal Morphology.
London, Murray, VI-383 pp. in-8°, 15 figures.
- [Livre très personnel, solide et instructif sous une forme très simple. Le thème général sur lequel il est construit, et qu'indique le titre, est l'opposition de deux grandes tendances concurrentes dans le domaine des sciences morphologiques : celle qui tend à expliquer la forme par la fonction, l'organisation par l'activité (Aristote, Cuvier, von Baer), celle qui pose, au contraire, le type ou le plan de la structure comme antérieur et déterminant par rapport à l'exercice de l'activité. L'auteur ne cache pas sa sympathie pour la première de ces deux tendances (Préface, p. V). — Bien au fait des données scientifiques de son sujet, il

interprète de façon précise et sûre les formules des auteurs qu'il étudie : les indications sommaires de ses premiers chapitres sur Buffon, Cuvier, Geoffroy Saint-Hilaire et les initiateurs de la « morphologie », sont appuyées sur des textes bien choisis (quelques références) et mettent en évidence certains points réellement importants].

SPIX (J.)

- 1811 *Geschichte und Beurtheilung aller Systeme in der Zoologie nach ihrer Entwicklungsfolge von Aristoteles bis auf die gegenwärtige Zeit.*

Nürnberg, Schrag, XXVI-710 pp. in-8°.

[Après une introduction historique générale, étudie les progrès de la classification par classes zoologiques (Mammifères, Oiseaux, etc.). Considère les travaux français de son époque comme marquant l'apogée des « systèmes artificiels », mais appelle de ses vœux l'effort nouveau qui tendra à ressaisir l'unité profonde de la nature. Cf. Préface, p. X : hommages juxtaposés et symétriques à Schelling et à Cuvier].

STEIER (Aug.)

- 1911 *Die Einteilung der Tiere in der Naturalis Historia des Plinius.*

Zoologische Annalen, t. 4, pp. 221-267.

- 1912 *Die Tierformen des Plinius.*

Zoologische Annalen, t. 5, pp. 1-66.

- 1913 *Zoologische Probleme bei Aristoteles und Plinius.*

Zoologische Annalen, t. 5, pp. 267-305.

THOMSON (J.-Art.)

- 1899 *The Science of Life. An outline of the History of Biology and its recent advances.*

London, Blackie, 1899, X-246 pp. petit format.

INDEX DE SUJETS

traités dans des parties différentes des deux ouvrages

(*Méthodes de la classification et Classes zoologiques*)

N. — Le premier nombre de chaque renvoi est le n° du chapitre,
le second celui de la page où commence le passage visé.

Anatomie. La botanique et la zoologie à l'égard de l' — : *Méth.*, I, 52. L' — et les divisions primaires de la zoologie : I, 55. Chez Linné : I, 73, 75. Dans l'histoire naturelle après Linné : III, 149. Chez Buffon et Daubenton : III, 153. L' — et la revision scientifique des transitions : Pallas, Vicq-d'Azyr : III, 184. L' — comme base d'une théorie de la progression de l'organisation : Vicq-d'Azyr : IV, 224. L' — indispensable à l'histoire naturelle : Pinel : *Classes* : I, 18; II, 135. Cuvier : I, 62, 65, ses collaborateurs et d'autres savants : I, 66, 77. Le recours à l' —, principe de la classification scientifique : II, 183; III, 224, 227, 234, 279; IV, 300; V, 382; etc.. Naturalistes réfractaires à l'application de cette règle : I, 76. Place nulle ou restreinte dans le travail de certains autres : I, 78. Naturalistes-anatomistes, I, 83.

Animaux composés : *Classes*, III, 277, 283; VII, 419, 422; X, 130.

Animaux et végétaux (distinction des : *Méth.* : III, 180; *Classes*, VII, 410. Lamarck : I, 46; X, 128.

Aristote. Le classement des animaux : *Méth.*, I, 6. La série des êtres vivants : II, 81. La notion d'analogie : I, 15; II, 85; *Classes*, III, 208. Distinction des animaux pourvus et dépourvus de sang : II, 106. Genres des animaux dépourvus de sang : III, 208; IV, 283, 310, 332. Passage des animaux aux plantes : VII, 408.

Blainville (de). Le recours systématique aux caractères externes : *Classes*, I, 88; III, 245; IV, 371; V, 389. L'arrangement sériel des classes : II, 189; III, 245, 253; IV, 328, 347, 371; VII, 430, 443.

Caractères. Notion des — en botanique et en zoologie : Linné : *Méth.*, I, 37, 41. Linné, de Jussieu, de Candolle : *Classes*, VIII, 13. Cuvier : VIII, 22, 32. L'estimation de la valeur des caractères chez A.-L. de Jussieu : *Méth.*, IV, 209. Storr : IV, 221; *Classes*, II, 136. Cuvier : VIII, 19, 23; II, 140. L'histoire naturelle anatomique et la notion des — indicateurs : I, 84; VIII, 27.

Classes. En botanique : B. et A. - L. de Jussieu : *Méth.* : IV, 207, 208, 214. Lamarck : IV, 202. En zoologie : I, 51. Linné : I, 74. Classes formées ou distribuées grâce au travail anatomique de Cuvier : *Classes* : II, 183; III, 224, 233, 279, etc.. Les critères

de la formation et de la distribution des —, physiologiques chez Cuvier : II, 140, 154; III, 229, 239, 264, 286; IV, 300, 316, 320, 370; V, 395; VI, 403; VII, 427. Chez Latreille : IV, 330, 361. Formule théorique de l'unité du type physiologique des classes chez Cuvier : VIII, 49, 57. Critères morphologiques chez de Blainville : II, 155, 164, 168; III, 245, 251.

Classification (la) comme instrument des déterminations spécifiques : *Méth.*, I, 20, 24, 28, 29, 32, 34; IV, 193. Séparations et réunissant les affinités : *Classes*, II, 110; III, 212.

Les formes de la classification (nombre et hiérarchie des unités de la —), établies par Linné en botanique : *Méth.*, I, 38. En zoologie : I, 71. Acceptées et défendues par Lamarck : *Classes*, I, 5; VIII, 5. Maintenues, mais très librement appliquées par Cuvier : II, 154; III, 239, 250; etc.; VIII, 5.

Les groupes à caractère négatif dans la zoologie de Linné : *Méth.*, I, 76; *Classes*, III, 211, 214; IV, 292. Leur élimination progressive à l'époque de Cuvier : III, 228, 233; IV, 299; etc. (v. **Familles**); VIII, 8.

Symétrie dans la — : v. **Ordre naturel**.

Collections : *Méth.*, I, 59. L'usage des — et la classification zoologique : I, 60, 75; III, 145, 151. Action persistante de ce facteur dans la conception de l'histoire naturelle : *Classes*, I, 16; III, 221. Dans la classification elle-même : III, 210, 218, 220, 232, 253; VII, 422, etc..

Corrélation des formes. Les applications paléontologiques des lois de coexistence et le principe de la — chez Cuvier : *Classes*, I, 64; VIII, 63.

Cuvier : v. **Anatomie**, **Caractères**, **Classes**, etc..

Développement : les caractères inhérents au — laissés de côté par la zoologie méthodique : *Méth.*, III, 152; *Classes*, I, 99; III, 267, 286; IV, 330; V, 397; VII, 434; etc..

Economie de la Nature. Idée de l' — chez Linné : *Méth.*, I, 72; III, 174. Chez Blumenbach, Hermann, etc. : III, 175. Projet d'une analyse scientifique de l' — chez Cuvier dans sa jeunesse : *Classes*, I, 58. V. **Ordre naturel**.

Espèce. Notion de l' — : Linné, *Méth.*, I, 35, 65; A.-L. de Jussieu : IV, 209. Lamarck : IV, 195; *Classes*, I, 14; X, 115, 158, 202. Cuvier : VIII, 16; *Concl.*, 256.

Y a-t-il des espèces perdues? *Méth.*, I, 174; *Classes*, X, 159, 163, 207, 209.

Familles. Les — naturelles en botanique : *Méth.*, I, 23. Ray : I, 30. Linné : I, 44, 45. B. et A. - L. de Jussieu : III, 120; IV, 207. Les — naturelles en zoologie : Blumenbach, Batsch, Vicq-d'Azyr : IV, 219. Daubenton : d^o; *Classes*, I, 41. L'enchaînement des — selon Pinel : I, 17. Selon A.-L. de Jussieu : IX, 73. Le groupement des animaux par familles naturelles, trait essentiel de la classification scientifique chez Cuvier et à son époque : I, 83; II, 148, 177, 186, 202, 205; III, 239, 241; IV, 299, 304, 339, 353, 365, etc.; *Concl.*, 244.

Histoire naturelle. Divorce entre l'observation directe et la classification zoologique avant Linné : *Méth.*, I, 49. Chez Linné : I, 76 (v. **Collections**). La botanique, distincte de l' — : III, 144; *Classes*, I, 26. Prépondérance du savant sur l'observateur après Linné : *Méth.*, III, 144; à l'époque de Cuvier : *Classes*, I, 97. Le classement zoologique, travail de « muséum » : II, 153.

Lamarck : sa méthode de travail et sa conception de l'histoire naturelle. Etude des spécimens des collections : les coquilles : *Classes*, I, 16, 47, 79 (III, 256, n. 3). Recherche d'un « ordre de rapports » : *Méth.*, IV, 195, 201; *Classes*, I, 15; X, 116, 124, 190. Conséquences dans la distribution zoologique : III, 232, 236, 241; VI, 402; VII, 422.

L'observation et la méditation cosmologique : I, 45; X, 118. Idée de la Nature : X, 119, 231, 234. Définitions de la vie : I, 45; X, 127. Rapports de l'être vivant et de son milieu : X, 211. L'habitude et la genèse de l'organisation : X, 215.

L'affirmation d'une série progressive, thèse capitale de — en zoologie : I, 43; X, 111. Principe de ses distinctions de classes ou d'ordres : III, 235, 247, 258, 262; IV, 306, 308, 317, 326, 340, 346, 351, 354; V, 384; VI, 406; VII, 419, 422, 442, 451. Règle de l'arrangement des classes : X, 140. Transitions entre les classes : X, 156.

Preuves et formules de la progression : recours à l'anatomie et interprétation de ses résultats : I, 73; X, 112, 132. La dégradation de l'organisation, base de la théorie de la progression : X, 135. S'oppose à l'illusion de l'analogie universelle : X, 142. Disparition des fonctions en même temps que de leurs organes : X, 145. Les degrés de l'organisation : X, 168. La série et la forme générale : X, 170. Formule psychologique de la série : X, 173.

Formation de la théorie génétique : la question des fossiles : X, 200, 205. La série progressive, ordre de production suivi par la Nature : X, 218. Efforts malheureux pour relier les classes en une suite génétique unique : IV, 322, 326, 364. Ordre nécessaire de la dégradation : X, 147. Ses irrégularités et leur cause : X, 149, 164, 171. Les effets de la « dégradation » de l'organisation, distincts de ceux de l'influence des circonstances : II, 147; IV, 346; V, 385. Réforme dans la conception de la série : unité de la progression et pluralité des séries génétiques : X, 176-199. Rapports entre les classes interprétés de ce point de vue : III, 266, 282; IV, 360, 367, 371. Réforme dans la théorie génétique : subordination croissante de la Nature aux circonstances : X, 218-236.

Linné : les genres naturels en botanique : *Méth.*, I, 36. En zoologie : I, 66. Faiblesse des concepts systématiques de Linné à l'égard des Invertébrés : genres démesurés : IV, 311; genres ou ordres ayant changé de contenu : *Classes*, III, 270; VII, 411. — V. **Classification, méthodes**, etc..

« **Méthodes** » : procédé général des — : *Méth.*, I, 24, 27. Les démonstrations théoriques de la priorité des caractères : Césalpin : I, 25. Linné : I, 40. A.-L. de Jussieu : IV, 214. Storr : IV, 221. Le procédé « méthodique » et les groupes naturels : Ray, I, 29, 31. Linné : I, 41. A.-L. de Jussieu : IV, 211 (v. **Subordination des caractères**).

Les — en France au XVIII^e siècle : en botanique : III, 118. En zoologie : III, 124. Buffon et Daubenton à l'égard des — : III, 125, 132. Brisson, E.-L. Geoffroy, Gouan : III, 136. Buffon et l'interprétation génétique des affinités : III, 137. La cause des — gagnée vers 1790 : III, 143; *Classes* : I, 3. Les — selon Lamarck et Bruguière : I, 5, 12. Selon Cuvier : I, 57; VIII, 15.

Sur la possibilité d'une « méthode naturelle » : Ray : *Méth.*, I, 28. Linné, I, 43. E.-L. Geoffroy : IV, 189. Daubenton : III, 134; *Classes*, I, 39. Fourcroy : VIII, 4. Cuvier : VIII, 86; IX, 109.

Ordre naturel (Idée d'un — : Conçu comme un échelonnement régulier des formes : *Méth.*, II, 93. Chez Linné : I, 72; II, 115. Chez A.-L. de Jussieu : IV, 216. Lamarck : unité et progression dans l' — : IV, 196. Croyance à une correspondance analogique entre les classes des animaux et celles des végétaux : Lamarck : IV, 203. A.-L. de Jussieu : IV, 217. Entre les ordres de classes zoologiques différentes : *Classes*, II, 171. Dans les ordres d'une même classe : III, 214, 273.

Conçu comme un équilibre permanent des forces : v. **Economie de la Nature**.

Persistance de l'idée d'un — chez Lamarck : *Classes*, X, 158, 208. Chez Cuvier : *Concl.*, 255.

Organique (distinction de l' — et de l'inorganique : *Méth.*, III, 177. Lamarck : *Classes*, X, 126.

Pallas : Observation des animaux : *Méth.*, III, 119. Etude anatomique des Invertébrés : III, 158. Indication de plusieurs de leurs groupes naturels : *Classes*, III, 216; V, 377; VI, 399. Sa conception des zoophytes : VII, 412.

Plan de l'organisation (Notion du — : liée à celle de la subordination des caractères et interprétée d'un point de vue physiologique par Cuvier : *Classes* : VIII, 34. Dans les premiers travaux d'Et. Geoffroy S.-H. : VIII, 36, 44. Les « plans généraux » (théorie des embranchements) chez Cuvier : signification positive et interprétation théorique : IX, 96, 100. Applications dans la classification zoologique : III, 244; IV, 370; VII, 426, 429. Démonstrations de types ou de plans zoologiques et formation des notions morphologiques : de Blainville : II, 155, 165, 189; III, 245; V, 389; Savigny : IV, 323, 344, 538; V, 390; Latreille : IV, 302, 373; Cuvier : IX, 102. Diversité irréductible des types de l'organisation, malgré l'équivalence des fonctions : Cuvier, IX, 104.

Série (Idée de la —) : continuité et progression : *Méth.*, II, 80. Chez Aristote : II, 83, 91. Aux origines de l'histoire naturelle moderne : II, 92. Leibniz : II, 93. Ch. Bonnet : II, 99. Les habitudes anthropocentriques en histoire naturelle et en anatomie : II, 105 (*Classes*, IV, 312).

Continuité : le réseau des affinités chez les naturalistes : Donati : *Méth.*, II, 111. La notion des affinités chez Linné, obstacle aux divisions méthodiques : I, 47, 112 (*Classes*, II, 125). Enchaînement des familles en botanique : B. de Jussieu : *Méth.*, III, 121. Adanson : III, 123. Commerson : III, 160. A.-L. de Jussieu : IV, 206, 210. En zoologie : la revision anatomique des transitions : III, 184. Persistance de la recherche d'un enchaînement graduel : Olivier : *Classes*, IV, 297; Et. Geoffroy S.-H. : II, 159; IX, 73. Cuvier : IX, 75, 82. Les naturalistes de son époque : IX, 87.

Progression : l'histoire naturelle ne prouve pas clairement la — : *Méth.*, II, 115. Adanson : III, 124, 161. L'enchaînement des formes contre la série linéaire : Bonnet : III, 161. Pallas : III, 166. Hermann : III, 170. Notion d'un tableau de la progression de l'organisation : en botanique : Lamarck : IV, 198; A.-L. de Jussieu : IV, 216. En zoologie : Daubenton et Vieq-d'Azyr : IV, 223. Cuvier : *Classes*, IX, 76, 79; Lamarck, I, 74 : v. Lamarck.

Subordination des caractères : Origines du principe de la — chez Cuvier : *Classes*, VIII, 17, 20. Formule et sens de ce principe : VIII, 22, 28, 32, 53, 55, 59. Garanties de sa valeur : VIII, 24. En quel sens il est entendu par Lacépède : VIII, 36. Par Et. Geoffroy S.-H. : VIII, 40. Comment il est appliqué réellement par Cuvier à la distribution et à la formation des classes : VIII, 47, 50, 51; IX, 100; III, 227; IV, 300; V, 379, etc.. (II, 141, n. 1; III, 229, n. 1).

Type : v. plan de l'organisation. .

Vu,

le 5 janvier 1926 :

*Pour le Doyen de la Faculté des Lettres
de l'Université de Paris :*

L'Assesseur,

H. DELACROIX

Vu et permis d'imprimer :

Le Recteur de l'Académie de Paris,

P. LAPIE

ERRATA

Dans le 1^{er} volume :

p. II, n. 1 : lire : 2 T..

p. 113, l. 27 : lire : aristotélicienne.

— n. 1, l. 1 : lire : STORR.

p. 127, n. 3, l. 6 : lire : εἶδος

p. 217, l. 17 : lire : systématique.

Dans le 2^{me} volume :

p. 54, l. 7 : lire : *caractères*.

TABLE DES MATIÈRES

DEUXIÈME PARTIE

La Formation des Classes (Suite)

CHAPITRE VIII.	<i>La théorie de la méthode et la formation des classes.</i>	
I.	Les caractères généraux de la réforme de la classification.....	3
II.	Principe de la subordination des caractères, lois de coexistence et unité de plan dans les premiers travaux de Cuvier	13
III.	Théorie de la méthode et méthode réelle dans la formation et la distribution des classes	36

TROISIÈME PARTIE

La Coordination des Classes

CHAPITRE IX	<i>Cuvier ; l'Anatomie et les plans généraux de l'organisation.</i>	
I.	La série et l'anatomie zoologique : dégradations de l'organisation et rapports des classes	71
II.	La distinction des quatre embranchements et la négation de la série.	91
CHAPITRE X.	<i>Lamarck : la défense de la série et la genèse des êtres vivants.</i>	
I.	Le naturaliste et le philosophe pour une série unique et graduée des animaux	110

Imp. L. DELBREL. — Bx.
